

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. \_\_\_\_\_

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>

Classification System	Classification Symbols

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup>

Category <sup>10</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>

### <sup>14</sup> Special categories of cited documents: <sup>15</sup>

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "d" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer

特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁 (国際調査機関)

出願人代理人  
岩橋 文雄

あて名

〒 571-8501  
大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内

殿

PCT

国際調査報告又は国際調査報告を作成しない旨  
の決定の送付の通知書

(法施行規則第41条)  
[PCT規則44.1]

発送日  
(日.月.年)

27.03.01

出願人又は代理人  
の書類記号 P 24377-P0

回路基板  
21660

今後の手続きについては、下記1及び4を参照。

国際出願番号  
PCT/JP00/08803

国際出願日  
(日.月.年) 13.12.00

出願人 (氏名又は名称)  
松下電器産業株式会社

1. ☒ 国際調査報告が作成されたこと、及びこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。  
PCT19条の規定に基づく補正書及び説明書の提出

出願人は、国際出願の請求の範囲を補正することができる (PCT規則46参照)。

いつ 補正書の提出期間は、通常国際調査報告の送付の日から2月である。

詳細については添付用紙の備考を参照すること。

どこへ 直接次の場所へ

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland  
Facsimile No.: (41-22)740.14.35

詳細な手続については、添付用紙の備考を参照すること。

2. ☐ 国際調査報告が作成されないこと、及び法第8条第2項 (PCT17条(2)(a)) の規定による国際調査報告を作成しない旨の決定をこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。

3. ☐ 法施行規則第44条 (PCT規則40.2) に規定する追加手数料の納付に対する異議の申立てに関して、出願人に下記の点を通知する。

☐ 異議の申立てと当該異議についての決定を、その異議の申し立てと当該異議についての決定の両方を指定官庁へ送付することを求める出願人の請求とともに、国際事務局へ送付した。

☐ 当該異議についての決定は、まだ行われていない。決定されしだい出願人に通知する。

4. 今後の手続： 出願人は次の点に注意すること。

優先日から18月経過後、国際出願は国際事務局によりすみやかに国際公開される。出願人が公開の延期を望むときは、国際出願又は優先権の主張の取下げの通知がPCT規則90の2.1及び90の2.3にそれぞれ規定されているように、国際公開の事務的な準備が完了する前に国際事務局に到達しなければならない。

出願人が優先日から30月まで (官庁によってはもっと遅く) 国内段階の開始を延期することを望むときは、優先日から19月以内に、国際予備審査の請求書が提出されなければならない。

国際予備審査の請求書若しくは、後にする選択により優先日から19箇月以内に選択しなかった又は第II章に拘束されないため選択できなかったすべての指定官庁に対しては優先日から20月以内に、国内段階の開始のための所定手続を取らなければならない。

名称及びあて名  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員  
特 許 庁 長 官

3 S 9 4 2 6

電話番号 03-3581-1101 内線 338

様式PCT/ISA/220 (1998年7月)

RECEIVED  
Patent Dep.  
IPC

## 様式PCT/ISA/220の備考

この備考は、PCT 19条の規定に基づく補正書の提出に関する基本的な指示を与えるためのものである。この備考は特許協力条約並びにこの条約に基づく規則及び実施細則の規定に基づいている。この備考とそれらの規定とが相違する場合には、後者が適用される。詳細な情報については、WIPOの出版物であるPCT出願人の手引も参照すること。

### PCT 19条の規定に基づく補正書の提出に関する指示

出願人は、国際調査報告を受領した後、国際出願の請求の範囲を補正する機会が一回ある。しかし、国際出願のすべての部分（請求の範囲、明細書及び図面）が、国際予備審査の手続においても補正できるもので、例えば出願人が仮保護のために補正書を公開することを希望する場合又は国際公開前に請求の範囲を補正する別の理由がある場合を除き、通常PCT 19条の規定に基づく補正書を提出する必要はないことを強調しておく。さらに、仮保護は一部の国のみで与えられるだけであることも強調しておく。

#### 補正の対象となるもの

PCT 19条の規定により請求の範囲のみ補正することができる。

国際段階においてPCT 34条の規定に基づく国際予備審査の手続において請求の範囲を（更に）補正することができる。

明細書及び図面は、PCT 34条の規定に基づく国際予備審査の手続においてのみ補正することができる。

国内段階に移行する際、PCT 28条（又はPCT 41条）の規定により、国際出願のすべての部分を補正することができる。

#### いつ

国際調査報告の送付の日から2月又は優先日から16月の内どちらか遅く満了するほうの期間内。しかし、その期間の満了後であっても国際公開の技術的な準備の完了前に国際事務局が補正を受領した場合には、その補正書は、期間内に受理されたものとみなすことを強調しておく（PCT規則46.1）。

#### 補正書を提出すべきところ

補正書は、国際事務局のみに提出でき、受理官庁又は国際調査機関には提出してはいけない（PCT規則46.2）。国際予備審査の請求書を提出した／する場合については、以下を参照すること。

#### どのように

1以上の請求の範囲の削除、1以上の新たな請求の範囲の追加、又は1以上の請求の範囲の記載の補正による。

差替え用紙は、補正の結果、出願当初の用紙と相違する請求の範囲の各用紙毎に提出する。

差替え用紙に記載されているすべての請求の範囲には、アラビア数字を付さなければならない。請求の範囲を削除する場合、その他の請求の範囲の番号を付け直す必要はない。請求の範囲の番号を付け直す場合には、連続番号で付け直さなければならない（PCT実施細則第205号(b)）。

補正は国際公開の言語で行う。

#### 補正書にどのような書類を添付しなければならないか

##### 書簡（PCT実施細則第205号(b)）

補正書には書簡を添付しなければならない。

書簡は国際出願及び補正された請求の範囲とともに公開されることはない。これを「PCT 19条(1)に規定する説明書」と混同してはならない（「PCT 19条(1)に規定する説明書」については、以下を参照）。

書簡は、英語又は仏語を選択しなければならない。ただし、国際出願の言語が英語の場合、書簡は英語で、仏語の場合、書簡は仏語で記載しなければならない。

書簡には、出願時の請求の範囲と補正された請求の範囲との相違について表示しなければならない。特に、国際出願に記載した各請求の範囲との関連で次の表示（2以上の請求の範囲についての同一の表示する場合は、まとめることができる。）をしなければならない。

- (i) この請求の範囲は変更しない。
- (ii) この請求の範囲は削除する。
- (iii) この請求の範囲は追加である。
- (iv) この請求の範囲は出願時の1以上の請求の範囲と差し替える。
- (v) この請求の範囲は出願時の請求の範囲の分割の結果である。

次に、添付する書簡中での、補正についての説明の例を示す。

1. [請求の範囲の一部の補正によって請求の範囲の項数が48から51になった場合] :  
“請求の範囲1-29、31、32、34、35、37-48項は、同じ番号のもとに補正された請求の範囲と置き換えられた。請求の範囲30、33及び36項は変更なし。新たに請求の範囲49-51項が追加された。”
2. [請求の範囲の全部の補正によって請求の範囲の項数が15から11になった場合] :  
“請求の範囲1-15項は、補正された請求の範囲1-11項に置き換えられた。”
3. [原請求の範囲の項数が14で、補正が一部の請求の範囲の削除と新たな請求の範囲の追加を含む場合] :  
“請求の範囲1-6及び14項は変更なし。請求の範囲7-13は削除。新たに請求の範囲15、16及び17項を追加。”又は  
“請求の範囲7-13は削除。新たに請求の範囲15、16及び17項を追加。その他の全ての請求の範囲は変更なし。”
4. [各種の補正がある場合] :  
“請求の範囲1-10項は変更なし。請求の範囲11-13、18及び19項は削除。請求の範囲14、15及び16項は補正された請求の範囲14項に置き換えられた。請求の範囲17項は補正された請求の範囲15、16及び17項に分割された。新たに請求の範囲20及び21項が追加された。”

“PCT19条(1)の規定に基づく説明書”(PCT規則46.4)

補正書には、補正並びにその補正が明細書及び図面に与える影響についての説明書を提出することができる(明細書及び図面はPCT19条(1)の規定に基づいては補正できない)。

説明書は、国際出願及び補正された請求の範囲とともに公開される。

説明書は、国際公開の言語で作成しなければならない。

説明書は、簡潔でなければならず、英語の場合又は英語に翻訳した場合に500語を越えてはならない。

説明書は、出願時の請求の範囲と補正された請求の範囲との相違を示す書簡と混同してはならない。説明書を、その書簡に代えることはできない。説明書は別紙で提出しなければならず、見出しを付すものとし、その見出しは“PCT19条(1)の規定に基づく説明書”の語句を用いることが望ましい。

説明書には、国際調査報告又は国際調査報告に列記された文献との関連性に関して、これらを誹謗する意見を記載してはならない。国際調査報告に列記された特定の請求の範囲に関連する文献についての言及は、当該請求の範囲の補正に関してのみ行うことができる。

#### 国際予備審査の請求書が提出されている場合

PCT19条の規定に基づく補正書及び添付する説明書の提出の時に国際予備審査の請求書が既に提出されている場合には、出願人は、補正書(及び説明書)を国際事務局に提出すると同時にその写し及び必要な場合、その翻訳文を国際予備審査機関にも提出することが望ましい(PCT規則55.3(a)、62.2の第1文を参照)。詳細は国際予備審査請求書(PCT/IPEA/401)の注意書参照。

#### 国内段階に移行するための国際出願の翻訳に関して

国内段階に移行する際、PCT19条の規定に基づいて補正された請求の範囲の翻訳を出願時の請求の範囲の翻訳の代わりに又は追加して、指定官庁/選択官庁に提出しなければならないこともあるので、出願人は注意されたい。

指定官庁/選択官庁の詳細な要求については、PCT出願人の手引きの第II巻を参照。

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 P 2 4 3 7 7 - P 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 0 0 / 0 8 8 0 3	国際出願日 (日.月.年) 1 3 . 1 2 . 0 0	優先日 (日.月.年) 1 4 . 1 2 . 9 9
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT18条) の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☐ 出願人が提出したものを承認する。

☒ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## 第Ⅲ欄 要約 (第1ページの5の続き)

絶縁基板 (3) と、前記絶縁基板の両側に設置された金属箔により形成された内層材用導電パターン (2) と、前記絶縁基板に設置されたインターステイシャルバイアホール (4) とを有する内層材 (1) と、前記内層材の両側に設置された絶縁樹脂 (5 b) と、前記絶縁樹脂の表面に設置された外層用導電パターン (8) と、前記内層材用導電パターンと前記外層用導電パターンとを電氣的に接続するサーフェイスバイアホール (7) とを備える。前記外層用導電パターンは、前記絶縁樹脂と前記絶縁樹脂に接着された金属箔 (5 a) とを有する絶縁樹脂付き金属箔 (5) から形成されている。この構成により、優れた配線収容性が得られる。絶縁樹脂と外層用導電パターンとの接着強度が飛躍的に向上し、そのため、外層用導電パターンが小径になっても、良好な部品実装強度が保持できる。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H05K3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H05K3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 11-298146, A (松下電器産業株式会社), 29. 10月. 1999 (29. 10. 99) (ファミリーなし)	1-35
Y	J P, 8-18228, A (株式会社山本製作所), 19. 1月. 1996 (19. 01. 96) (ファミリーなし)	1-35
Y	J P, 11-289165, A (株式会社東芝), 19. 10月. 1999 (19. 10. 99) (ファミリーなし)	11-17, 30-35

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 03. 01

国際調査報告の発送日

27.03.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

豊島 ひろみ



3S

9426

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

EP

US

特 許 協 力 条 約

PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 P 2 4 3 7 7 - P 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 0 0 / 0 8 8 0 3	国際出願日 (日.月.年) 1 3 . 1 2 . 0 0	優先日 (日.月.年) 1 4 . 1 2 . 9 9
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H05K3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H05K3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 11-298146, A (松下電器産業株式会社), 29. 10月. 1999 (29. 10. 99) (ファミリーなし)	1-35
Y	JP, 8-18228, A (株式会社山本製作所), 19. 1月. 1996 (19. 01. 96) (ファミリーなし)	1-35
Y	JP, 11-289165, A (株式会社東芝), 19. 10月. 1999 (19. 10. 99) (ファミリーなし)	11-17, 30-35

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
13. 03. 01

国際調査報告の発送日

27.03.01

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
豊島 ひろみ



3S 9426

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11298146 A**

(43) Date of publication of application: **29 . 10 . 99**

(51) Int. Cl.

**H05K 3/46**

(21) Application number: **10105984**

(22) Date of filing: **16 . 04 . 98**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **OISHI KAZUYA  
MATSUDA TOSHIMITSU  
TACHIBANA MASA**

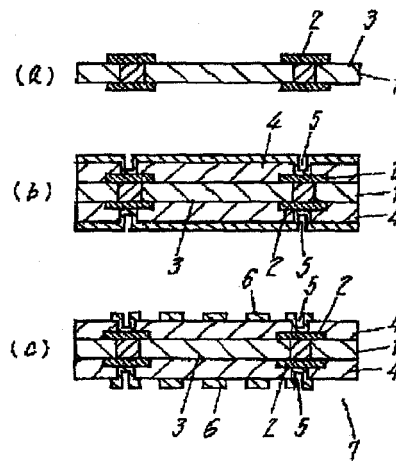
(54) **MULTILAYERED PRINTED WIRING BOARD AND  
MANUFACTURE THEREOF**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a multilayered printed wiring board which can be widely used in various types of electronic devices and which can be mounted with a high density with a small land diameter in an outer layer and without any through-hole.

**SOLUTION:** A light-sensitive insulating resin layer 4 is formed by laminating a film-like insulating resin on an insulating substrate 3 as an inner layer having a conductive pattern 2 for the inner layer and a conductive hole filled with conductive paste, and then the substrate is subjected to light exposing and developing processes to form a non-through hole therein. Next the substrate is formed therein with a photo via 5 for electric connection of conductive patterns 2 and 6 for the inner and outer layers by metal plating or the like. Thereafter the conductive pattern 6 for the outer layer is formed on the metal surface thereof by means such as a screen printing or a photography, thus manufacturing a multilayered printed wiring board 7 for high density mounting.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-298146

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

N

G

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-105984

(22) 出願日 平成10年(1998)4月16日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大石 一哉

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 松田 利光

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 立花 雅

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

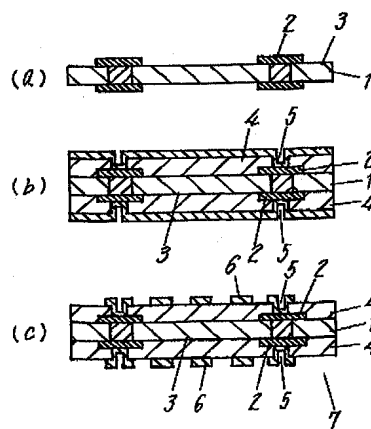
(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 各種電子機器に広く用いられている多層プリント配線板において、外層部のランド径が小さくかつスルーホールのない高密度実装用の多層プリント配線板を提供することを目的とする。

【解決手段】 内層用の導電パターン2及び導電性ペースト8を充填された導通穴を有する内層用の絶縁基板3上にフィルム状の絶縁樹脂層4を形成し、露光、現像により非貫通穴を形成した後、金属めっき等により内外層用の導電パターン2、6を電気的に接続するフォトビア5を形成し、この後表面の金属にスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて、外層用の導電パターン6を形成し、高密度実装用の多層プリント配線板7を製造する。

- 1 内層材
- 2 内層用の導電パターン
- 3 内層用の絶縁基板
- 4 感光性の絶縁樹脂層
- 5 I V H (フォトビア)
- 6 外層用の導電パターン
- 7 多層プリント配線板



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱硬化性樹脂を含浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材の貫通穴に導電性ペーストを充填し両面に張り合わせた金属箔で導電パターンを形成した内層材と、この内層材の両面にラミネートされたフィルム状の絶縁樹脂層と、この絶縁樹脂層に設けた非貫通穴に絶縁樹脂層の外表面に形成した外層用の導電パターンと内層材の導電パターンを接続するインタースティシャルパイアホールを設けてなる多層プリント配線板。

【請求項2】 フィルム状の絶縁樹脂層として、表面を粗化したものを用いた請求項1に記載の多層プリント配線板。

【請求項3】 熱硬化性樹脂を含浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材に貫通穴を形成する工程と、この貫通穴に導電性ペーストを充填する工程と、前記多孔質基材の両面に金属箔を張り合わせ加熱加圧した後回路形成して両面に導電パターンを有する内層材を形成する工程と、この内層材の両面にフィルム状の絶縁樹脂をラミネートした後、非貫通穴を設け、内層用の導電パターンと外層用の導電パターンを電気的に接続する工程を有する多層プリント配線板の製造方法。

【請求項4】 絶縁樹脂に感光性樹脂を用いる請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項5】 非貫通穴を露光、現像により形成する請求項4に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項6】 非貫通穴をレーザ加工により形成する請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項7】 内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを、非貫通穴を金属めっきすることにより電気的に接続する請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項8】 絶縁樹脂の表面を粗化する請求項7に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項9】 絶縁樹脂の表面を絶縁樹脂を溶解させる溶液で粗化する請求項8に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項10】 絶縁樹脂の表面を過マンガン酸溶液で粗化する請求項9に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項11】 耐金属めっき樹脂で導体以外の部分をマスクする請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項12】 耐金属めっき樹脂に絶縁樹脂を用い永久レジストとする請求項11に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項13】 内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを接続する非貫通穴を金属めっきする際に予め設けた貫通穴も同時に金属めっきする請求項7に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項14】 内層回路と最外層を非貫通穴に導電性ペーストを充填することにより電気的に接続する請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項15】 内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを接続する非貫通穴に導電性ペーストを充填する際に、最外層の回路を同時に導電性ペーストで形成する請求項14に記載の多層プリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はパソコン、移動体通信電話機、ビデオカメラ等の各種電子機器に広く用いられる多層プリント配線板およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、ビデオ一体型カメラや携帯電話機などの普及に伴い、多層プリント配線板の需要はますます増加する傾向にあるが、それら電子機器の小型・軽量・多機能化などの理由から、多層プリント配線板へは、配線収容性、表面実装密度をより向上させるための非貫通のパイアホールによる層間電気的接続方法であるインタースティシャルパイアホール（以下IVHと称す）が要求され始めている。それに応える手段として導電性ペーストにより全層間をIVHで電気的に接続できる樹脂多層プリント配線板や感光性樹脂を絶縁層とし、非貫通穴を設け金属めっきすることによりIVHで層間を電気的に接続できる樹脂多層プリント配線板が実用化されてきている。

30 【0003】以下に従来の多層プリント配線板における製造方法について説明する。図2(a)～(c)は従来の導電性ペーストによりIVHを形成する多層プリント配線板の製造方法を示すものである。図2において、11は多層用の導電パターンを形成するための銅はく、12は貫通穴に導電性ペースト15を充填したプリプレグ、13は内層材、13aは内層用の導電パターン、13bは導電性ペースト16を充填させた貫通穴を有する内層用の絶縁基板、14は内外部に導電パターンを有する多層プリント配線板、14aは外層用の導電パターンである。

40 【0004】以上のように構成された多層プリント配線板の製造方法について以下説明する。

【0005】まず、図2(a)に示すように、穴加工し、その穴内に導電性を有するペースト16を充填した芳香族ポリアミド不織布基材エポキシ樹脂積層板などを絶縁基板13bとし、その両側に銅はくをラミネートした銅張積層板の銅はくをスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて内層用の導電パターン13aに形成し、多層プリント配線板用の内層材13を得る。

50 【0006】次に、図2(b)に示すように、絶縁基板

13b上に形成された内層用の導電パターン13aを有する内層材13と、芳香族ポリアミド不織布にエポキシ樹脂などを含浸させ、樹脂を半硬化状態にした後穴加工し、その穴内に導電性ペースト15を充填したプリプレグ12と、最外層の導電パターンを形成するための銅はく11を重ね合わせ、熱プレス機にステンレス板などで挟んでセットし、加熱・加圧して、内層材13とプリプレグ12と銅はく11を熔融、冷却、固化させ、銅はく11をラミネートした銅張積層板の銅はく11をスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて外層用の導電パターン14aに形成し、図2(c)に示すような多層プリント配線板14を得ている。

【0007】図3(a)～(c)は従来の感光性樹脂を用い非貫通穴を金属めっきすることによりIVHを形成する多層プリント配線板の製造方法を示すものである。図3において、21は銅はく、22は感光性樹脂膜、23は内層材、23aは内層用の導電パターン、24aは感光性樹脂膜22に形成された非貫通穴を金属めっきしたIVH(以下フォトビアと称す)、24bは内層間を電気的に接続するスルーホール、24cは外層用の導電パターン、24は内外部に導電パターンを有する多層プリント配線板である。

【0008】以上のように構成された多層プリント配線板の製造方法について、以下説明する。

【0009】まず、図3(a)に示すように、絶縁基板23bの両側に銅はくをラミネートした銅張積層板の銅はくをスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて内層用の導電パターン23aに形成し、多層プリント配線板用の内層材23を得る。

【0010】次に、図3(b)に示すように、絶縁基板23b上に形成された内層用の導電パターン23aを有する内層材23に、感光性樹脂を塗布し樹脂を半硬化状態にし感光性樹脂膜22を形成し、露光、現像して非貫通穴を形成した後、ドリル加工等により貫通穴を形成し金属めっきして内外層を電気的に接続するフォトビア24a及び内層間を電気的に接続するスルーホール24bを得る。この後表面の銅はく21をスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて外層用の導電パターン24cに形成し、図3(c)に示すような多層プリント配線板24を得ている。

【0011】その後、写真法等の公知の方法により、ソルダレジスト形成を行い多層プリント配線板を得る。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の方法のうち、導電性ペーストによる貫通穴では、導通穴を基板内に埋没する構造のため、後工程及び実装工程での加熱による導電性ペースト中の溶剤分の揮発による層間にはく離を防止するため溶剤による導電性ペーストの粘度調整ができず、その粘度は比較的高いものであるため直径200μm以下の穴に充填することは不可能で

あり、作業性も悪いという問題を有している。

【0013】さらに、導通穴が大きいことその上に設置されるランドの大きさも比較的大きなものにせざるを得ないことから配線密度の向上に限界があるという問題も有している。

【0014】一方、フォトビアによる非貫通穴の場合、金属めっきによる電気的接続のため上記導電性ペーストによる導通穴に比べ、小さな穴(直径50～100μm)を形成できるという利点を有しているが、内層材23の両面を電気的に接続するためには、フォトビア24aを形成後に貫通穴のスルーホール24bを設ける必要があり、高密度配線の障害となるという問題を有している。また、内層材23の両面を予め貫通穴のスルーホール24bにより形成した場合、感光性樹脂を塗布する際にスルーホール24b内に完全に感光性樹脂を埋没することは非常に困難であり作業性も悪い。

【0015】さらに、内層材23に対して絶縁樹脂を塗布することで絶縁層を形成するので、その厚みのばらつきが大きく、電気特性が劣化するという課題があった。

【0016】本発明は上記従来の問題点を解決するものであり、絶縁層厚が均一で、スルーホールが不必要で、スルーホールを埋没する必要もなく、さらに、一部分にフォトビアを有する導電性ペーストによる貫通穴を有する多層プリント配線板およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は、熱硬化性樹脂を含浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材の貫通穴に導電性ペーストを充填し両面に張り合わせた金属箔で導電パターンを形成した内層材と、この内層材の両面にラミネートされたフィルム状の絶縁樹脂層と、この絶縁樹脂層に設けた非貫通穴に絶縁樹脂層の外表面に形成した外層用の導電パターンと内層材の導電パターンを接続するインタースティシャルバイアホールを設けてなる多層プリント配線板である。

【0018】上記構成により、絶縁層厚が均一で、内部に導通穴を有し、最外層に高密度な配線を有し、さらにスルーホールのない多層プリント配線板が得られる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、熱硬化性樹脂を含浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材の貫通穴に導電性ペーストを充填し両面に張り合わせた金属箔で導電パターンを形成した内層材と、この内層材の両面にラミネートされたフィルム状の絶縁樹脂層と、この絶縁樹脂層に設けた非貫通穴に絶縁樹脂層の外表面に形成した外層用の導電パターンと内層材の導電パターンを接続するインタースティシャルバイアホールを設けて構成したものであり、高密度な配線を有したものとすることができる。

【0020】請求項2に記載の発明は、フィルム状の絶縁樹脂層として、表面を粗化したものを有した構成であり、外層用の導電パターンとの剥離強度の優れたものとすることができる。

【0021】請求項3に記載の発明は、熱硬化性樹脂を浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材に貫通穴を形成する工程と、この貫通穴に導電性ペーストを充填する工程と、前記多孔質基材の両面に金属箔を張り合わせ加熱加圧した後回路形成して両面に導電パターンを有する内層材を形成する工程と、前記内層材の両面にフィルム状の絶縁樹脂をラミネートした後、非貫通穴を設け、内層用の導電パターンと外層用の導電パターンを電気的に接続する工程を有する多層プリント配線板の製造方法であり、この方法によって、内層用導電パターンどうしのみを導電性ペーストにより形成された導通穴で電気接続し、また内層用の導電パターンと外層用の導電パターンを非貫通穴で電気接続することにより、最外層の配線密度を向上させ、同時にスルーホールが不必要であるという作用を有する。さらに、絶縁樹脂層はフィルムから形成されるので、その厚みが均一で優れた電気特性が得られるという作用を有する。

【0022】請求項4に記載の発明は、絶縁樹脂層に感光性樹脂を用いる請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法であり、この方法によって、内層用の導電パターンと外層用の導電パターンを電気接続する非貫通穴をその感光性を利用して写真法により形成することが可能となるという作用を有する。

【0023】請求項5に記載の発明は、非貫通穴を露光、現像により形成する請求項4に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、写真法により非貫通穴を形成できるので従来のドリル加工に比べ小径の非貫通穴を高い生産性で形成することができるという作用を有する。

【0024】請求項6に記載の発明は、非貫通穴をレーザ加工により形成する請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法であり、この方法によって、従来のドリル加工に比べ小径の非貫通穴を高い生産性で形成することができるという作用を有する。

【0025】請求項7に記載の発明は、内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを、非貫通穴を金属めっきすることにより電気的に接続する請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法であり、この方法によって、金属めっきにより抵抗値を低くし、信頼性を向上するという作用を有する。

【0026】請求項8に記載の発明は、絶縁樹脂の表面を粗化する請求項7に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、絶縁樹脂の表面に形成した金属めっきの密着性を高め、信頼性を向上するという作用を有する。

【0027】請求項9に記載の発明は、絶縁樹脂の表面

を絶縁樹脂を溶解させる溶液で粗化する請求項8に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、絶縁樹脂層を溶解させる溶液は絶縁樹脂の表面及びレーザ穴内全体にわたって一様に接触するので、これら絶縁樹脂の表面及びレーザ穴内を一様に粗化することができ、金属めっきの密着性が基板の場所による差がなく得られるという作用を有する。

【0028】請求項10に記載の発明は、絶縁樹脂の表面を過マンガン酸溶液で粗化する請求項9に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、絶縁樹脂の表面は過マンガン酸溶液により溶解されるので、金属めっきの密着性を一様に高め、信頼性を向上することができるという作用を有する。

【0029】請求項11に記載の発明は、耐金属めっき樹脂で導体以外の部分をマスクする請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって導体部のみに金属めっきを施すことができるので、配線密度を向上することができるという作用を有する。

【0030】請求項12に記載の発明は、耐金属めっき樹脂に絶縁樹脂を用い永久レジストとする請求項11に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、金属めっき時にめっきレジストとして用いた絶縁樹脂はそのまま永久レジスト（ソルダレジスト）として用いることができるので、はく離工程を省略できまた後で別途レジスト形成の工程を必要とすることなく永久レジストを得ることができるという作用を有する。

【0031】請求項13に記載の発明は、内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを接続する非貫通穴を金属めっきする際に予め設けた貫通穴も同時に金属めっきする請求項7に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、貫通穴の内壁も金属めっきが施されるのでこの貫通穴を部品取り付け穴として利用した際、貫通穴内に部品挿入ピンを挿入しはんだ付けにより部品を固定することができるという作用を有する。

【0032】請求項14に記載の発明は、内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを非貫通穴に導電性ペーストを充填することにより電気的に接続する請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、金属めっきを省略できるので金属めっきと比較して安価で作業性、生産性に優れているという作用を有する。

【0033】請求項15に記載の発明は、内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを接続する非貫通穴に導電性ペーストを充填する際に、最外層用の導電パターンを同時に導電性ペーストで形成する請求項14に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、金属めっきや印刷法、写真法等のパ

ターン形成工程を省略でき、安価で作業性、生産性に優れているという作用を有する。

【0034】以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

(実施の形態1) 図1(a)～(c)は本発明の一実施の形態における多層プリント配線板の製造方法を示す断面図である。図1において、1は熱硬化性樹脂を含浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材の貫通穴に導電性ペースト8を充填し両面に内層用の導電パターン2を設けた内層材、2は内層用の導電パターン、3は導電性ペースト8を充填された穴を有する内層用の絶縁基板、4は感光性の絶縁樹脂層、5は感光性の絶縁樹脂層4に形成された非貫通穴を金属めっきしたIVH(フォトビア)、6は外層用の導電パターン、7は内外部に導電パターンを有する多層プリント配線板である。

【0035】以上のように構成された多層プリント配線板の製造方法について、以下説明する。

【0036】まず、図1(a)に示すように、プリプレグに穴加工し、その穴内に導電性ペースト8を充填した芳香族ポリアミド不織布基材エポキシ樹脂積層板などを絶縁基板3とし、その両側に銅はくをラミネートした銅張積層板の銅はくをスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて内層用の導電パターン2に形成し、多層プリント配線板の内層材1を得る。

【0037】次に、図1(b)に示すように、絶縁基板3上に形成された内層用の導電パターン2を有する内層材1に、フィルム状の感光性絶縁樹脂をラミネートすることにより感光性の絶縁樹脂層4を形成し、露光、現像により非貫通穴を設けた後、金属めっき等により内外層を電気的に接続するフォトビア5を得る。この時、予め貫通穴を設けることにより、リード線を有する部品の実装に対応することもできる。この後張り合せあるいは金属めっきにより形成した表面の金属にスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて外層用の導電パターン6を形成し、図1(c)に示すような多層プリント配線板7を得ている。

【0038】(実施の形態2) 図1(b), (c)においてさらに詳細な内容について以下説明する。

【0039】図1(b)で内層材1の表面に形成した絶縁樹脂層4をレーザ加工後、金属めっき等により内外層を電気的に接続する際、絶縁樹脂層4の表面は過マンガン酸溶液等の絶縁樹脂を溶解させる溶液で粗化することで絶縁樹脂層4と金属めっきとの間の接着強度を高めることができる。

【0040】さらに、金属めっきを行う時に外層用の導電パターン6以外の部分を耐金属めっき樹脂でマスクすることで、図1(c)に示すように必要な部分のみに金属めっきが施され導電パターン6を形成することができ\*

る。また、この耐金属めっき樹脂に絶縁樹脂を用いることで永久レジストとすることが可能である。

【0041】また、フォトビア5の形成を金属めっきによらず溶剤等で粘度調整した低粘度の導電性ペーストを充填した後、金属めっきすることで、表面導体を平滑にすることができる。さらにフォトビア5に溶剤等で粘度調整された低粘度の導電性ペーストを充填する際に、公知のスクリーン印刷法等で外層用の導電パターンも同時に形成することができ、印刷法や、写真法等のパターン形成工程が削減され、非常に生産性良く安価な多層プリント配線板を提供することができる。

【0042】本実施の形態による多層プリント配線板と従来の多層プリント配線板を比較すると、従来方法の導電性ペーストによる導通穴で全層のIVHを形成した場合に比べ、外層部のランド径を1/2にすることができる。また、従来方法の内層材の外側に絶縁樹脂層に形成された非貫通穴を金属めっきしてフォトビアを形成する場合に比べスルーホールによる内層用の導電パターンどうしの接続が不要なため配線収容能力及び実装密度を向上できる。

【0043】以上のように本実施の形態によれば、飛躍的に実装密度を向上することができる多層プリント配線板を提供することができる。

#### 【0044】

【発明の効果】以上のように本発明は、導電性ペーストによる導通穴を埋没した内層材の表面にフィルム状の絶縁樹脂をラミネートした後、露光、現像により非貫通穴を設け金属めっきしたフォトビアを形成することにより配線収容能力、実装密度が非常に高い多層プリント配線板を実現できるものである。また、絶縁層の厚みを均一に形成することが可能となり、優れた電気特性を有するプリント配線板を実現できるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(c)は本発明の実施の形態における多層プリント配線板の製造過程の断面図

【図2】(a)～(c)は従来の多層プリント配線板の製造過程の断面図

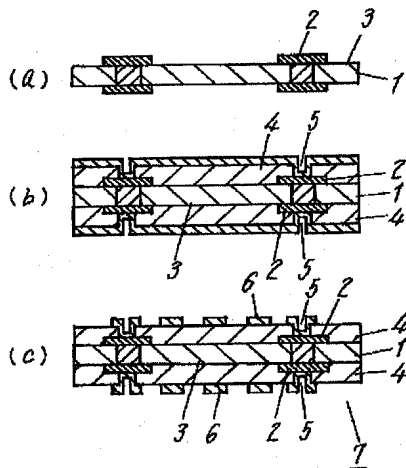
【図3】(a)～(c)は従来の多層プリント配線板の製造過程の断面図

#### 【符号の説明】

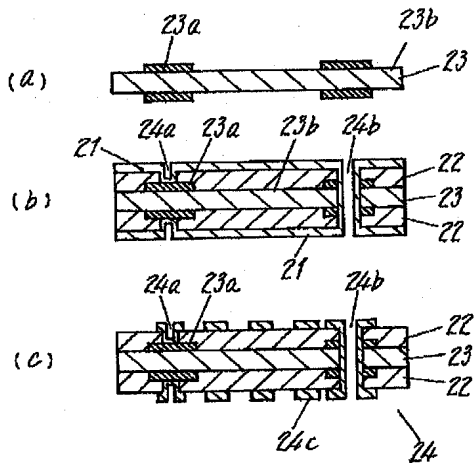
- 1 内層材
- 2 内層用の導電パターン
- 3 内層用の絶縁基板
- 4 感光性の絶縁樹脂層
- 5 IVH(フォトビア)
- 6 外層用の導電パターン
- 7 多層プリント配線板

【図1】

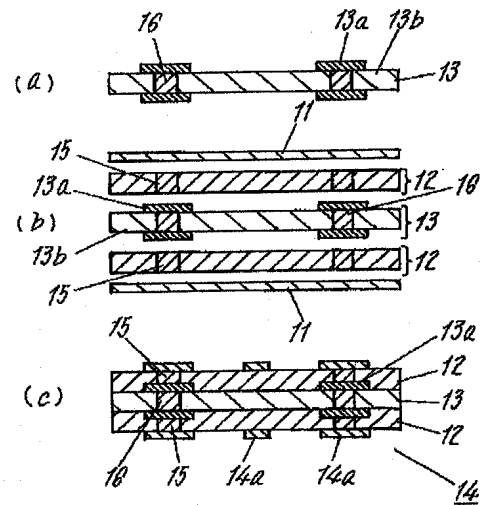
- 1 内層材
- 2 内層用の導電パターン
- 3 内層用の絶縁基板
- 4 感光性の絶縁樹脂層
- 5 I/VH (フォトビア)
- 6 外層用の導電パターン
- 7 多層プリント配線板



【図3】



【図2】





(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08018228 A**

(43) Date of publication of application: **19 . 01 . 96**

(51) Int. Cl.

**H05K 3/46**  
**H05K 3/06**  
**H05K 3/38**  
**H05K 3/40**

(21) Application number: **06144662**

(71) Applicant: **YAMAMOTO SEISAKUSHO:KK**

(22) Date of filing: **27 . 06 . 94**

(72) Inventor: **FUKUOKA SHINOBU**

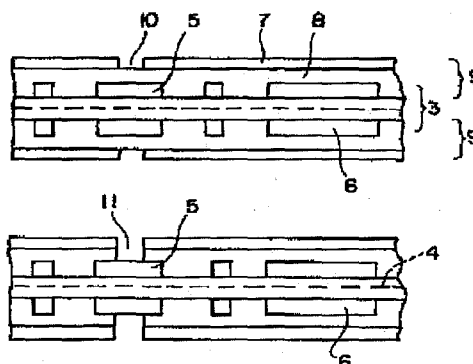
(54) **MANUFACTURE OF MULTI-LAYER PRINTED BOARD**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a highly precise, light weight and downsized multi-layer printed board by a simple method corresponding to a high-density conductor pattern.

**CONSTITUTION:** A double-sided board 3 is provided by forming a conductor pattern 5 and a land 6 by photo-etching a copper foil. On one side of a thick copper foil 7, only thermosetting resin 8 which does not have a glass cloth core 4 is applied to provide basic material 9. The basic material 9 is adhered on the double-sided board 3; a via hole 10 is etched on the copper foil layer using photoresist to expose the surface of the resin layer; and a via hole 11 is etched on the exposed resin layer by laser using the copper foil layer as a mask. Thus, the amount of the conductor wiring pattern is remarkably improved allowing other characteristics such as heat resistance and electric characteristic to be the same as those of multi-layer boards manufactured by other methods, and interconnection between layers is can freely be formed. Reduction of material allows weight reduction, and since the number of processes is reduced and manufacture is simplified, cost is reduced.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-18228

(43) 公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 3/46

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

G 6921-4E

N 6921-4E

T 6921-4E

A

B 7511-4E

3/06

3/38

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全7頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-144662

(22) 出願日

平成6年(1994)6月27日

(71) 出願人 000144887

株式会社山本製作所

東京都板橋区清水町4番4号

(72) 発明者 福岡 忍

埼玉県所沢市上山口118番地 株式会社山

本製作所内

(74) 代理人 弁理士 鶴沼 辰之

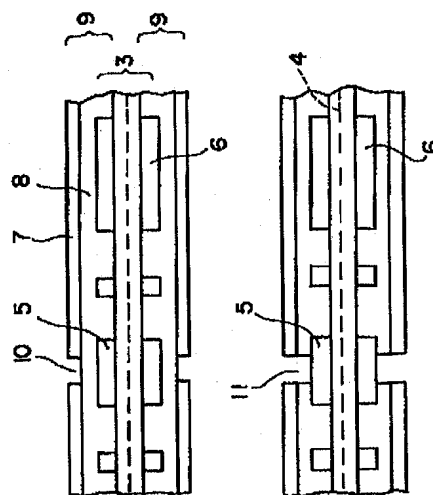
(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 多層プリント配線板の製造方法において、導体パターンの高密度化に対応し、容易な方法により高精度で軽量小型化を図る。

【構成】 銅箔をフォトエッチングし、導体パターン5およびランド6を形成した両面板3に、厚延銅箔7の片面にガラスクロスコア4のない熱硬化性樹脂8のみを塗布した基材9を貼り、銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔10をエッチングして樹脂層の表面を露出させ、銅箔層をマスクとして露出している樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔11をエッチングする。

【効果】 耐熱性、電気特性等の諸特性が、他の製法で製造された多層板となんら変わらずに、導体配線パターンの収容能力が格段と向上し、層と層の配線が自由にでき、また、材料を省略することにより、軽量化が図られ、作業工程も減少し、製法も簡略化されるので、コストダウンを図ることができる。



(工程E)

(工程F)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の両面もしくは片面に貼った銅箔をフォトエッチングして、導体パターンおよびランドを形成してなる両面板もしくは片面板の上に、銅箔および樹脂からなる基材が積層されている多層プリント配線板の製造方法において、前記基材には、圧延銅箔の片面に、ガラスクロスを含さない熱硬化性樹脂のみを塗布したものをを用いることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項2】 基板の両面もしくは片面に貼った銅箔をフォトエッチングして、導体パターンおよびランドを形成してなる両面板もしくは片面板の上に、銅箔および樹脂からなる基材が積層されている多層プリント配線板の製造方法において、前記導体パターンおよびランドを形成した両面板もしくは片面板に、厚延銅箔の片面に、熱硬化性樹脂のみを塗布した基材を、ガラスクロスを介在させずに貼り、前記圧延銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させ、前記圧延銅箔層をマスクとして露出した前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングすることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項3】 多層プリント配線板の製造方法において、

- ① 銅箔を貼った基板を用意する工程と、
- ② 前記銅箔をフォトエッチングし、導体パターンおよびランドを形成する工程と、
- ③ 厚延銅箔の片面に熱硬化性樹脂のみが塗布されている基材を用意する工程と、
- ④ 前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼る工程と、
- ⑤ 前記基材の銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させる工程と、
- ⑥ 前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程と、
- ⑦ 前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程と、
- ⑧ サブトラクティブ法による回路形成により、前記基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する工程と、からなることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項4】 多層プリント配線板の製造方法において、

- ① 銅箔を貼った基板を用意する工程と、
- ② 前記銅箔をフォトエッチングし、導体パターンおよびランドを形成する工程と、
- ③ 厚延銅箔の片面に熱硬化性樹脂のみが塗布されてい

る基材を用意する工程と、

- ④ 前記基材の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成する工程と、
- ⑤ 前記貫通孔を形成した基材を、前記導体パターンおよびランドが形成された基板上に貼る工程と、
- ⑥ 前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程と、
- ⑦ サブトラクティブ法による回路形成により、前記基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する工程と、からなることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項5】 請求項3または4に記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程の前に、前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼り、前記基材の銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させ、前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程と、あるいは前記基材の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成し、前記貫通孔を形成した基材を、前記導体パターンおよびランドが形成された基板上に貼る工程とのうちいずれかまたは両方の工程を所定回行うことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項6】 請求項5に記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記ランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程の前に所定回行う前記工程中に、前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部に、ドリルによりスルホール用の貫通孔を形成する工程を有することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項7】 請求項5に記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記工程のうち最終工程でのみ、前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部に、ドリルによりスルホール用の貫通孔を形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項8】 請求項3ないし7のうちいずれかに記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記基板は銅箔を両面もしくは片面に貼った両面板もしくは片面板であり、前記銅箔を貼った面に前記基材を積層することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項9】 請求項1ないし8のうちいずれかに記載

の多層プリント配線板の製造方法において、前記基材の樹脂層は、エポキシまたはポリイミド類からなることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は多層プリント配線板の製造方法に係り、特に、導体パターンの配線効率と収容能力に優れた多層プリント配線板の製造方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】近年の電子機器の小型化、高速化、多機能化がめざましく、プリント配線板の機器に占める体積が問題となってきており、機械的なバイアホール形成技術よりさらに微細なバイアホールをレーザ工法によって得る多層プリント配線板の製造方法が求められている。

(例えば、特公平4-3676号公報参照。)

この種の多層プリント配線板の製造方法には、両面もしくは片面、および多層板に機械的にバイアホール孔を開けてメッキし、両面もしくは片面に導体パターンを形成し、2枚もしくはそれ以上の枚数で積層する方法のIVH(インタステシャル バイアホール)、SVH(サーフェイス バイアホール)法がある。この方法は、現在主流であるが、機械的にドリルで孔明けするために、微細な孔明けが困難であるとともに、数回にわたりメッキされるために高密度パターンの形成が困難である欠点がある。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】これらの問題点を解決するため、積層後ドリルにて最外層から下の1層もしくは2ないし3層まで孔明けする方法もあるが、通常、積層板の絶縁すべき層間にはガラスクロスがあり、最も細径の直径0.15mmのドリルを用いても、ガラスクロスによりドリルが折れるという問題がある。また、フォトレジストを使用し、アディティブ法に類似した方法にて積層し、高密度パターンを形成する方法もあるが、フォトレジストにて、バイアホールを形成することと、レジスト上にメッキし導体パターンを形成するため、レジスト厚と同一程度の直径60 $\mu$ から80 $\mu$ が限界であり、機械的、熱的応力の少ない真円もしくは円柱ではなく、また、導体パターンの密着が悪く一般にはあまり使用されていない。

【0004】本発明の目的は、多層プリント配線板の製造方法において、導体パターンの高密度化に対応し、容易な方法により高精度で軽量小型化を図ることのできる多層プリント配線板の製造方法を提供することである。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、基板の両面もしくは片面に貼った銅箔をフォトエッチングして、導体パターンおよびランドを形成してなる両面板もしくは片面板の上に、銅箔および樹脂からなる基材が積層されている多層プリント配線板の製

造方法において、前記基材には、圧延銅箔の片面に、ガラスクロスを含さない熱硬化性樹脂のみを塗布したものをを用いることを特徴とする。

【0006】また、多層プリント配線板の製造方法において、前記導体パターンおよびランドを形成した両面板もしくは片面板に、厚延銅箔の片面に、熱硬化性樹脂のみを塗布した基材を、ガラスクロスを含在させずに貼り、前記圧延銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させ、前記圧延銅箔層をマスクとして露出した前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングすることを特徴とする。

【0007】また、多層プリント配線板の製造方法において、①銅箔を貼った基板を用意する工程と、②

前記銅箔をフォトエッチングし、導体パターンおよびランドを形成する工程と、③厚延銅箔の片面に熱硬化性樹脂のみが塗布されている基材を用意する工程と、

④前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼る工程と、⑤前記基材の銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させる工程と、⑥前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程と、⑦前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程と、⑧サブトラクティブ法による回路形成により、前記基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する工程と、からなることを特徴とする。

【0008】また、前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼る工程と、前記基材の銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させる工程と、前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程とに代えて、前記基材の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔を形成した基材を、前記導体パターンおよびランドが形成された基板上に貼る工程とを加えることができるし、また、これらの工程を適宜所定回数繰り返して、多層のプリント配線板を製造してもよい。

#### 【0009】

【作用】上記構成によれば、従来の多層プリント配線板が備えているガラスクロスを基板との間に介在させないため、バイアホール、スルホール等の形成が容易となり、材料減により、小型化、軽量化を図ることができる。また、従来の積層技術を使用し、例えば厚さ9 $\mu$ ないしは5 $\mu$ といった薄手の銅箔が使用できるため、導体

パターンの密着、高密度化に対応でき、かつ、レーザ工法により直径 $10\mu$ のバイアホールを形成することが可能である。そのため、導体パターンの収容能力が十分にあり、高密度で小型の多層プリント配線板を製造することができる。

#### 【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を参照して説明する。

（実施例1）図1は、本発明の第1の実施例の工程図であり、4層のプリント配線板の製造各工程における基板の断面図である。本実施例は以下の工程からなる。

【0011】まず、第1の工程として、図1の工程Aに示すように、基板1の両面に銅箔2を貼った両面板3を用意する。基材1には、両面の銅箔2の間を絶縁するためのガラスクロスコア4が設けられている。尚、本実施例では両面板3を用いているが、代わりに片面のみに銅箔を貼った片面板でも製造工程は以下と同様である。

【0012】次に、第2の工程として、図1の工程Bに示すように、この両面板3の両面の銅箔2をフォトエッチングし、導体パターン5およびランド6を形成する。

【0013】第3の工程として、図1の工程Cに示すように、厚延銅箔7の片面に熱硬化性のエポキシ樹脂8のみを塗布した基材9を用意する。この基材9には絶縁材のガラスクロスコアは設けられていない。本実施例では、エポキシ樹脂を用いているが、ポリイミド樹脂でも同様に使用することができる。

【0014】次に、第4の工程として、図1の工程Dに示すように、導体パターン5およびランド6が形成された基板1の両面から、基材9の樹脂8の層側を貼る。本実施例では、この樹脂8の層にはガラスクロスコアを介在させない。

【0015】次に、第5の工程として、図2の工程Eに示すように、基材9の銅箔7の層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔10をエッチングして樹脂8の層の表面を露出させる。

【0016】第6の工程として、図2の工程Fに示すように、銅箔7の層をマスクとし、露出している樹脂8の層にレーザを使用してバイアホール用の孔11をエッチングし、導体パターン5を露出させる。このとき、必要に応じて孔11を過マンガン酸等の薬品で洗滌する。

【0017】次に、第7の工程として、図3の工程Gに示すように、孔11以外の所で、基板1上に形成されているランド6の中央部にスルホール用の貫通孔12を形成する。

【0018】次に、第8の工程として、サブトラクティブ法による回路形成により、基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する。すなわち、図3の工程Hに示すように、無電解、および電解で厚さ $20\mu$ の銅メッキ13を行い、さらに、図3の工程Iに示すように、ホトレジストを使用し

て導体パターン1を逆形成し、半田メッキを厚さ $8\mu$ ～ $10\mu$ 行い、ホトレジストを剥離し、エッチングして導体パターン14を形成する。

【0019】本実施例によれば、ガラスクロスコアを省略しているため、バイアホール用の孔の加工形成を高精度にしかも容易に行うことができる。

【0020】（実施例2）次に本発明の第2の実施例を説明する。本実施例が第1の実施例と相違するところは、図2に示した工程E、工程Fに代えて、図4に示すように工程Jとして、基材9の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔15（図2の孔11に相当）を形成し、これを基板1の両面に貼って、図2の工程Fと同様のものにした点である。なお、本実施例では、図3の工程Gに示した貫通孔12に相当する孔は形成していないが、あらかじめドリルで開けておいてもよい。本実施例においても、第1の実施例と同様の効果がある。

【0021】（実施例3）次に、本発明の第3の実施例として、5層板以上の多層板を製造する方法を説明する。本実施例では、図2の工程Fの終了した段階で、4層板の両面もしくは片面に、図1の工程Cに示す基材を貼り、図2の工程E、Fをくり返すことにより、所定の多層板を製造することができる。

【0022】また、図4に示した第2の実施例で説明したように、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成した基材を、4層板の両面もしくは片面に貼って多層板にすることもできる。

【0023】なお、この場合、バイアホール用の孔以外の所で、ドリルによるランド中央部のスルホール用の貫通孔の形成は、最終工程で行ってもよいし、途中工程で適宜行ってもよいことはもちろんである。

【0024】（実施例4）次に、本発明の第4の実施例を説明する。本実施例は、図5に示すように、第1層～第6層の銅箔20を積層する6層板の製造方法の一実施例である。第1層、および第6層になる銅箔20の片面に熱硬化性エポキシ樹脂21が塗布されている2枚の基材22と、第2層と第3層、および第4層と第5層を両面に持つ2枚の両面板と、第3層と第4層との間のプリプレグとの計5枚を積層し、1枚となった6層板の両表面の銅箔20にバイアホール用の孔をフォトレジストを用いて、エポキシ樹脂が露出するようにエッチングする。

【0025】次に、レーザ工法により下の第2層および第5層のランドまで、昇華させ、樹脂エッチング用の過マンガン酸等の薬品にて、バイアホール用の孔の中をきれいにする。次に、貫通用のスルホールを孔開けし、無電解、電解の厚さ $20\mu$ の銅メッキを行い、ホトレジストを使用し導体パターンを逆形成し、半田メッキを厚さ $8\mu$ ないし $10\mu$ 行い、ホトレジストを剥離し、エッチングして導体パターンを形成して、図3の工程Iに示す

4層板と同様の6層板を製造した。

【0026】本実施例においても、第1層、および第6層になる銅箔20の片面に熱硬化性エポキシ樹脂21が塗布されている2枚の基材22は、ガラスクロスコアのない新材料を用いたため、第1の実施例と同様に、高密度で小型の多層配線板を製造することができた。

【0027】(実施例5) 次に、本発明の第5の実施例を説明する。本実施例は8層板の製造方法の一実施例で、上記第4の実施例の6層板の両面に、さらに、図1の工程Cに示した銅箔の片面に熱硬化性エポキシ樹脂のみが塗布されている基材を積層し、1枚となった8層板の両表面の銅箔にビアホール用の孔をフォトレジストを用いて、エポキシ樹脂が露出するようにエッチングする。

【0028】次に、上記第4の実施例で説明したように、レーザ工法により下の層のランドまで、昇華させ、樹脂エッチング用の薬品にてビアホール用の孔の中をきれいにする。次に貫通用のスルホールを孔開けし、無電解、電解の銅メッキを行い、導体パターンを形成して半田メッキを行い、エッチングにより導体パターンを形成して、高密度小型基板を製造した。また、この方法をくり返すことにより、いかなる配線の仕方も可能な高密度小型多層板の製造が可能である。

#### 【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、耐熱性、電気特性等の諸特性が、他の製法で製造された多層板となんら変わらずに、導体配線パターンの収容能力が格段と向上し、層と層の配線が自由にできる。また、材料を省略することにより、軽量化が図られ、作業工程も減少し、製法も簡略化されるので、コストダウンを図ることができる。そのため、高密度小型化されている電子機器分野において、広く適応されかつ産業上極めて有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1の実施例である4層プリント配線板の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Aは銅貼り基板、工程Bは銅貼り基板をフォトレジストで導体パターンを形成したところ、工程Cは銅\*

\*箔に樹脂のみを塗布した本発明における基材、工程Dは基板に本発明における基材を貼ったところを示す図である。

【図2】図2は、図1の後の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Eはビアホール用の孔をエッチングして開けたところ、工程Fはレーザにより樹脂層に孔を開けたところを示す図である。

【図3】図3は、図2の後の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Gは貫通スルホールをドリルで開けたところ、工程Hは導通のためメッキを行ったところ、工程Iは外層の導体パターンをエッチングしたところを示す図である。

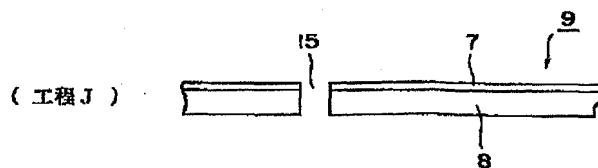
【図4】図4は、本発明の第2の実施例の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Jは銅箔に樹脂のみを塗布した本発明における基材にあらかじめドリルでビアホール用の孔を開けたところを示す図である。

【図5】図5は、本発明の第4の実施例である6層板の製造方法の説明図である。

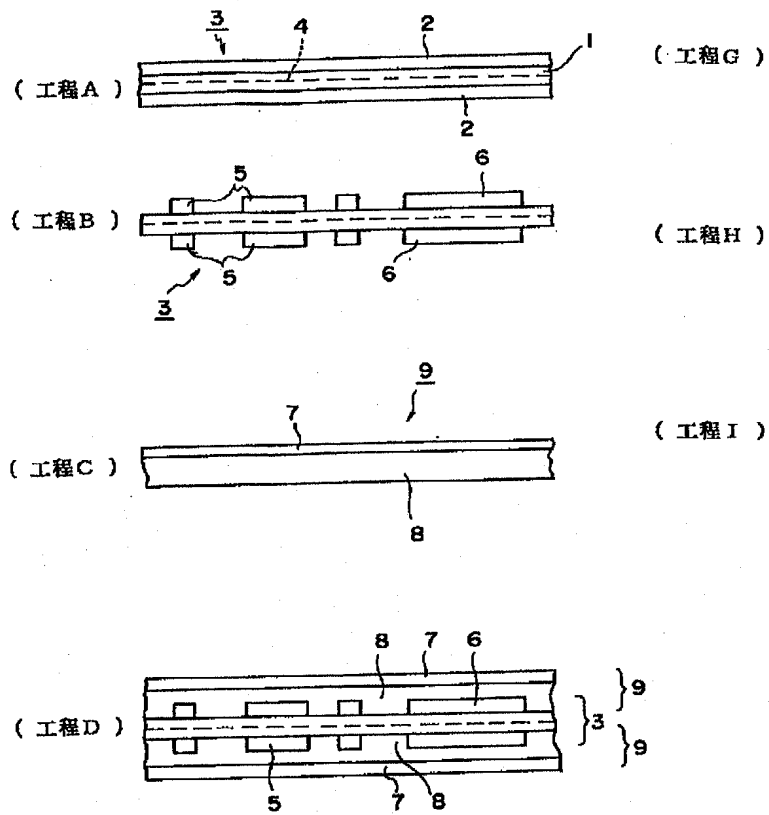
#### 【符号の説明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | 基材       |
| 2  | 銅箔       |
| 3  | 両面板      |
| 4  | ガラスクロスコア |
| 5  | 導体パターン   |
| 6  | ランド      |
| 7  | 銅箔       |
| 8  | エポキシ樹脂   |
| 9  | 基材       |
| 10 | 孔        |
| 11 | 孔        |
| 12 | 貫通孔      |
| 13 | メッキ      |
| 14 | 導体パターン   |
| 15 | 貫通孔      |
| 20 | 銅箔       |
| 21 | 樹脂       |
| 22 | 基材       |

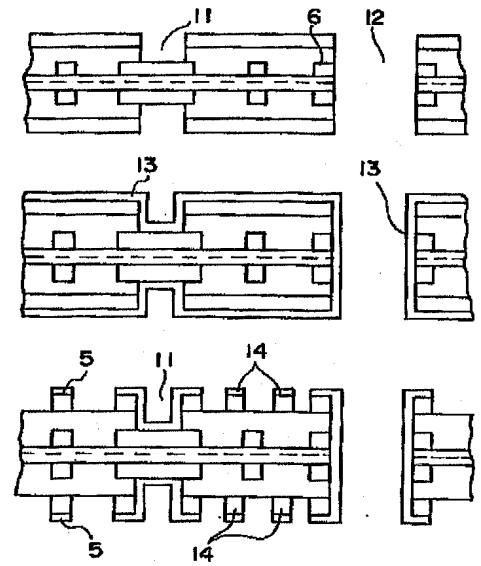
【図4】



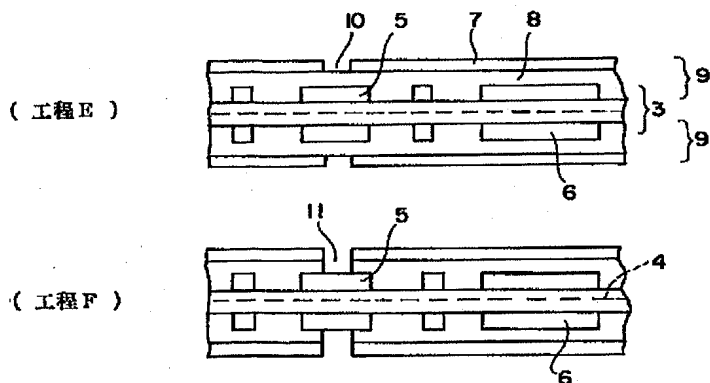
【図1】



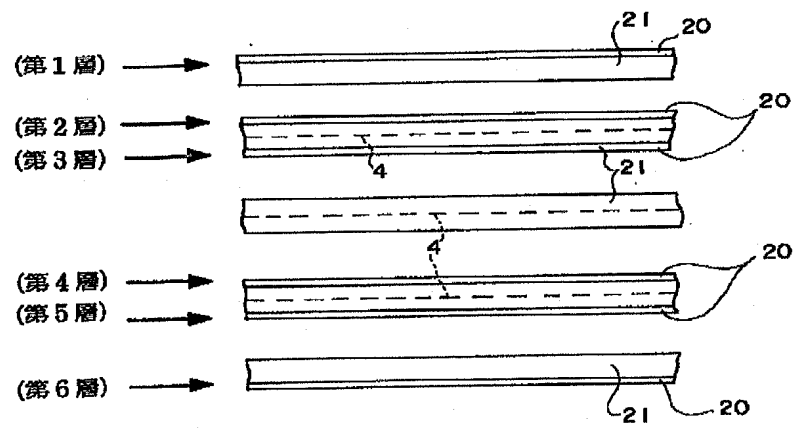
【図3】



【図2】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H05K 3/40

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 7511-4E



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11289165 A**(43) Date of publication of application: **19 . 10 . 99**

(51) Int. Cl

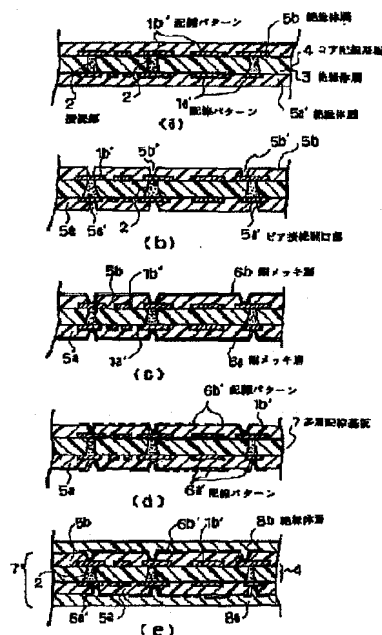
**H05K 3/46**(21) Application number: **10091428**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **03 . 04 . 98**(72) Inventor: **SATO YOSHIZUMI****(54) MULTILAYER WIRING BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for manufacturing a multilayer wiring board wherein, comprising via connection of high reliability, high-density mounting and high density-wiring are allowed, and for simplifying the process.

**SOLUTION:** A bump is provide at a first conductor layer, and a conductor layer 1b is laminated/allocated on a bump formation surface through an insulator layer 3. This is pressurized so that the tip end part of the bump is press- fitted/inserted into the insulator layer 3 for connection to the conductor layer 1b, thus forming a double-sided conductor layer core laminating plate. The double surface conductor layer of a core laminating body is patterned for wiring to form a core wiring board, and insulator layers 5a and 5b are formed on at least one main surface, forming connection via to the wiring pattern of the core wiring board. On the insulator layers 5a and 5b surfaces comprising it, conductive plating layers 6a and 6b are formed, which are patterned for wiring.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-289165

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 5 K 3/46

識別記号

F I  
H 0 5 K 3/46

N  
E  
K

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-91428

(22) 出願日 平成10年(1998)4月3日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 佐藤 由純

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝小向工場内

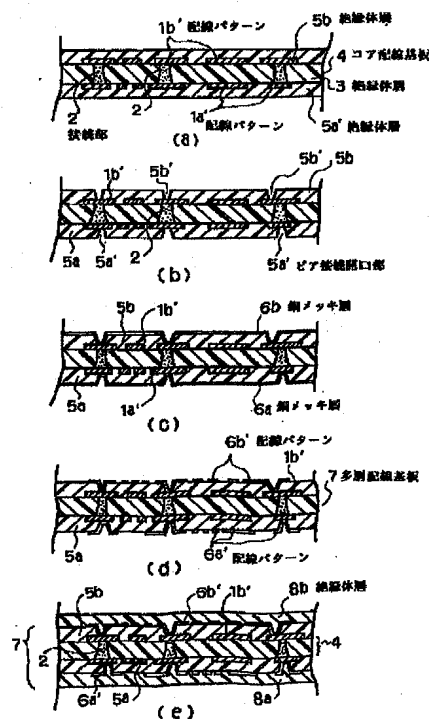
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 多層配線基板およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 信頼性の高いビア接続を有し、高密度実装や高密度配線化が可能かつプロセスの簡略化を図れる多層配線基板の製造方法の提供。

【解決手段】 第1の導電体層に、パンプを設け、パンプ形成面に絶縁体層3を介して導電体層1bを積層・配置する。これを加圧してパンプの先端部を絶縁体層3に圧入・貫挿させて導電体層1bに接続して両面導体層張りコア積層板を形成する。コア積層板の両面導電体層を配線パターンニングし、コア配線基板を形成し、少なくともその一主面に絶縁体層5a, 5bを形成し、コア配線基板の配線パターンに対する接続用のビアを形設する。これを含む絶縁体層5a, 5b面に導電性メッキ層6a, 6bを形成し、導電性メッキ層6a, 6bを配線パターンニングする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 層間絶縁体層を圧入・貫挿した導電性バンプでスルホール接続されたコア配線基板と、前記コア配線基板の少なくとも一主面に絶縁体層を介して積層形成され、かつコア配線基板の配線パターンにビア接続する配線パターンとを有する多層配線基板であって、前記積層形成された配線パターンが複数層であることを特徴とする多層配線基板。

【請求項2】 第1の導電体層の所定位置に、第1の導電性バンプを設ける工程と、前記第1の導電性バンプ形成面に第1の絶縁体層を介して第2の導電体層を積層・配置する工程と、前記積層体を加圧して第1の導電性バンプの先端部を、第1の絶縁体層を圧入・貫挿させて対向する第2の導電体層に接続して両面導体層張りコア積層板を形成する工程と、前記コア積層板の両面導電体層をそれぞれ配線パターンニングし、コア配線基板を形成する工程と、前記コア配線基板の少なくとも一主面に絶縁体層を形成し、コア配線基板の配線パターンに対する接続用のビアを形設する工程と、前記ビアを形設部を含む絶縁体層面に導電性メッキ層を形成する工程と、前記形成した導電性メッキ層を配線パターンニングする工程とを有することを特徴とする多層配線基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は多層配線基板およびその製造方法に係り、さらに詳しくは実装や配線パターンの高密度化が可能な多層配線基板、および多層配線板を容易に製造できる方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】配線回路の高密度化やコンパクト化、もしくは高機能化などの点から、多層配線型の配線基板が広く実用に供されている。そして、この種の多層配線基板は、一般的に、絶縁体層の両面に銅箔を張り合わせて成る積層板を素材として製造されている。

【0003】すなわち、前記銅箔張り積層板の所定箇所(所定位置)に、たとえばNCドリリングマシンを用いて、一つづつシリーズに貫通孔を穿設し、この穿設孔の内壁面をメッキなどで導電性化して、両面の銅箔間を電気的に接続する。その後、前記両面の銅箔を、たとえばフォトリソ処理し、配線パターンニングして両面型の配線基板を得ている。

【0004】また、多層型の配線基板の場合は、(a)前記両面型の配線基板間にガラス・樹脂系プリプレグ層を介在させ、あるいは(b)両面型の配線基板をコア配線基板とし、コア配線基板面にガラス・樹脂系プリプレグ層

を介して銅箔を積層し、これを積層一体化することによって製造される。

【0005】ここで、(b)の銅箔を積層する製造方法は、いわゆるビルドアップ方式ともいわれ、具体的には、次ぎのように行われている。まず、スルホール接続型のコア配線基板を用意し、コア配線基板の主面に絶縁性樹脂の塗布、あるいは絶縁性樹脂フィルムを積層・一体化して絶縁体層を形成する。

【0006】その後、コア配線基板の配線パターンに対する接続のため、前記形成した絶縁体層にビアを形設してから、形設したビア内壁面を含む絶縁体層面に、たとえばCuメッキによって導電性膜を被覆形成する。次いで、前記形成した導電性膜に対して、たとえばフォトリソ処理を施し、コア配線基板の配線パターンにビア接続する配線パターンニングを行う。この絶縁体層の形成、ビア形設(穿孔)、導電体層の被覆および配線パターンニングの繰り返しによって、所要の多層配線基板を製造する。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記ビルドアップ方式による多層配線基板の製造、製品としての多層配線基板には、次ぎのような不都合が認められる。すなわち、スルホール内壁面を導電体化して電気的な接続を行った配線基板をコアとし、このコア配線基板面に絶縁体層を形成するため、前記スルホール接続部(孔・空洞)がそのままの状態に残存したり、あるいは絶縁樹脂層の流入・陥没などによって凹面化する。

【0008】したがって、コア配線基板面上に、絶縁体層を介して配線パターンを積層するに当たっては、①コア配線基板のスルホール接続部を充填した絶縁樹脂の露出部分を研磨・除去するか、あるいは②スルホール接続部を形成している孔を絶縁樹脂などで充填し、コア配線基板面と同一面化する工程を要する。つまり、ビルドアップ方式は、工程の簡略化や低コスト化など期待されながら、実際には、工程の煩雑化やコストアップなどを招来する傾向がある。

【0009】本発明は、上記事情に対処してなされたもので、信頼性の高いビア接続を有するだけでなく、高密度実装や高密度配線化が可能な多層配線基板、およびプロセスの簡略化を容易に図れる多層配線基板の製造方法の提供を目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、層間絶縁体層を圧入・貫挿した導電性バンプでスルホール接続されたコア配線基板と、前記コア配線基板の少なくとも一主面に絶縁体層を介して積層形成され、かつコア配線基板の配線パターンにビア接続する配線パターンとを有する多層配線基板であって、前記積層形成された配線パターンが複数層であることを特徴とする多層配線基板である。

【0011】請求項2の発明は、第1の導電体層の所定位置に、第1の導電性バンプを設ける工程と、前記第1の導電性バンプ形成面に第1の絶縁体層を介して第2の導電体層を積層・配置する工程と、前記積層体を加圧して第1の導電性バンプの先端部を、第1の絶縁体層を圧入・貫挿させて対向する第2の導電体層に接続して両面導体層張りコア積層板を形成する工程と、前記コア積層板の両面導電体層をそれぞれ配線パターンニングし、コア配線基板を形成する工程と、前記コア配線基板の少なくとも一主面に絶縁体層を形成し、コア配線基板の配線パターンに対する接続用のビアを形成する工程と、前記ビアを形成部を含む絶縁体層面に導電性メッキ層を形成する工程と、前記形成した導電性メッキ層を配線パターンニングする工程とを有することを特徴とする多層配線基板の製造方法である。

【0012】請求項1および2の発明において、コア配線基板の絶縁体および積層する配線パターンとの層間絶縁体を成す樹脂としては、たとえばエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ホットメルト接着剤、ポリビニルブチラル樹脂、ニトリルラバー、フェノキシ樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、液晶ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂などの1種もしくは2種以上の混合系樹脂溶液、または、前記樹脂とガラスクロスやマット、合成繊維や布などとを組み合わせたシート状（もしくはフィルム状）のものが挙げられる。そして、これら樹脂系シートは、たとえば厚さ50～150 $\mu\text{m}$ 、好ましくは80～120 $\mu\text{m}$ 程度である。

【0013】請求項1および2の発明において、コア配線基板の配線パターンは、たとえば厚さ10～20 $\mu\text{m}$ 程度の銅箔、アルミ箔、ニッケル箔、金箔、銀箔などの導電体層を素材として、これをパターンニングしたもので、経済性および加工性の点などから銅箔が適する。

【0014】また、前記コア配線基板の構成において、層間絶縁体に圧入され、その先端部が対向する配線パターンの被接続面に対接し、電気的な接続部を形成する導電性バンプは、たとえばAg粉末などの導電性粉末およびエポキシ樹脂などのバインダー成分で調製された導電性組成物である。そして、導電性バンプは、前記導電性組成物をスクリーン印刷などし、ほぼ一定高さ・形状の突起を形成し、これを乾燥・硬化させることなどによって作製される。

【0015】請求項1および2の発明において、コア配線基板や積層した配線パターンに対する層間絶縁体は、上記樹脂溶液の塗布・乾燥、上記樹脂系シートの熱圧着などによって形成される。ここで、層間絶縁体の厚さは、絶縁性樹脂の種類や配線の容量などにもよるが、一般的には30～120 $\mu\text{m}$ 程度である。また、積層される配線パターン間を電氣的にビア接続するため、層間絶縁体

の所定位置に孔を穿設するが、この穿孔加工は、たとえばレーザー加工などで行われる。

【0016】請求項1および2の発明において、コア配線基板面上に積層する配線パターンは、たとえば厚さ10～20 $\mu\text{m}$ 程度の導電性メッキ層であり、たとえば銅メッキ層、アルミニウムメッキ層、ニッケルメッキ層、金メッキ層などを配線パターンニングしたものである。ここで、メッキ層は、たとえば化学メッキおよび電気メッキの併用で形成することもできるし、また、異種の金属層を積層する構成であってもよい。さらに、これら導電体層のパターンニングは、一般的には、いわゆるフォトリソ処理であるが、レーザー照射による方式であってもよい。

【0017】請求項1および2の発明では、コア配線基板として、スルホール接続部が充填的に形成されたものを使用するので、コア配線基板面に積層配線するために絶縁体層を積層・被覆する際において、他の処理を別途施さずとも、部分的な凹面化や厚さの変化など招来する恐れも解消される。つまり、信頼性の高い絶縁性および配線パターンが容易に確保されるとともに、導電性バンプの微細化が可能なこと、貫挿による充填型のスルホール接続と相俟って、高密度配線もしくは高密度実装型の多層配線基板が提供される。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下、図1(a)～(c)および図2(a)～(e)を参照して実施例を説明する。

【0019】図1(a)～(c)は、この実施例において使用するコア配線基板の製造例の実施態様を、工程順に模式的に示す断面図である。

【0020】まず、厚さ18 $\mu\text{m}$ の銅箔1aを用意し、この銅箔1aの一主面の所定位置に、エポキシ樹脂系銀ペーストを印刷・乾燥固化して底面径250 $\mu\text{m}$ 、高さ150 $\mu\text{m}$ 程度の円錐状導電性バンプ2'を形成する。その後、図1(a)に示すごとく、前記円錐状導電性バンプ2'形成面側に、厚さ60～120 $\mu\text{m}$ 程度のガラス・エポキシ樹脂プリプレグ3を介して厚さ18 $\mu\text{m}$ の銅箔1bを積層する。次いで、この積層体を熱加圧して一体化し、両面銅箔1a、1b張りコア積層板4'を作製する。この熱加圧工程において、円錐状導電性バンプ2'の先端部は、ガラス・エポキシ樹脂プリプレグ3を圧入・貫挿し、図1(b)に示すように、対向する銅箔1b面に対接し、電気的な接続部2を形成した両面銅箔張りのコア積層板4'が製造される。

【0021】次に、前記コア積層板4'の銅箔1a、1b面に、エッチングレジスト（商品名、UVエッチングレジストAS-400 太陽インキKK製）をパターン状にスクリーン印刷法によって印刷し、露光・現像してエッチングレジスト層を設ける。その後、塩化第2銅浴を用いて、露出している銅箔1a、1bを選択的にエッチング除去してから、前記エッチングレジスト層を除去し、図1(c)に示

すように、両面に所要の配線パターン1a'、1b'を有するコア配線基板4を作製する。

【0022】図2(a)～(e)は、前記コア配線基板4面に、ビルドアップ方式によるビア接続で、配線パターン層を積層配置する多層配線基板の製造例の実施態様を、工程順に模式的に示す断面図である。

【0023】先ず、図2(a)に示すごとく、コア配線基板4の配線パターン1a'、1b'形成面に、それぞれ厚さ50～100 $\mu$ m程度のエポキシ樹脂フィルムを積層し、これを熱圧着して絶縁体層5a、5bを一体的に形成する。なお、この絶縁体層5a、5bは、樹脂溶液を塗布し、乾燥・硬化して厚さがほぼ一様な膜として形成する方式を採用してもよい。

【0024】次に、前記コア配線基板4の配線パターン1a'、1b'に対するビア接続に対応する絶縁体層5a、5bの領域に、レーザー加工を施して、図2(b)に示すごとく、ビア接続部5a'、5b'をそれぞれ開口する。その後、化学銅メッキ液中に漬け、図2(c)に示すように、ビア接続部5a'、5b'(開口部)を含む絶縁体層5a、5b面に銅メッキ層を形成してから、さらに電気銅メッキ液中に漬けて、銅メッキ層上に電気銅メッキ層を成長・肉盛りして、厚さ5～15 $\mu$ m程度の銅メッキ層6a、6bをそれぞれ形成した。

【0025】次いで、前記形成した銅メッキ層6a、6b上に、エッチングレジスト(商品名、UVエッチングレジストAS-400 太陽インキKK製)をパターン状にスクリーン印刷法によって印刷し、露光・現像してエッチングレジスト層を設ける。その後、塩化第2銅浴を用いて、露出している銅メッキ層6a、6bを選択的にエッチング除去してから、前記エッチングレジスト層を除去し、図2(d)に示すように、両面に所要の配線パターン6a'、6b'を有する多層配線基板7を作製する。

【0026】さらに、多層の配線パターンを積層配置するためには、図2(e)に示すごとく、前記多層配線基板7の配線パターン6a'、6b'形成面に、それぞれ厚さ50～100 $\mu$ m程度のエポキシ樹脂フィルムを積層し、これを熱圧着して絶縁体層8a、8bを一体的に形成する。その後、この絶縁体層8a、8bに対するビア接続部の形設、銅メッキ層の形成、銅メッキ層のパターニングを上記に準じて行うことにより、目的とする多層配線基板を製造できる。

【0027】上記ビルドアップ方式で構成したスルホール接続2およびビア接続6a'、6b'を有する多層配線基板を厚さ方向に切断し、各配線パターン1a'、1b'、6a'、6b'間の接続状態、それら接続部2、6a'、6b' \*

\*の位置ズレ・変形状態をそれぞれ観察したところ、良好な接続状態や位置決めが確保されており、また、各接続部の抵抗は平均2m $\Omega$ であった。

【0028】さらに、配線パターン1a'、1b'、6a'、6b'間の接続部2、6a'、6b'の信頼性を評価するため、ホットオイルテストで(260℃のオイル中に10秒浸漬、20℃のオイル中に20秒浸漬のサイクルを1サイクルとして)、100回行っても不良発生は認められなかった。

10 【0029】本発明は上記実施例に限定されるものでなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、いろいろの変形を採ることができる。たとえば導電性バンプを形成する導電性組成物として、銅粉入りペースト(商品名、DDペースト タツタ電線KK製)などを、また、層間絶縁体として、ポリイミド樹脂系ボンディングフィルムなどを使用することができる。

#### 【0030】

【発明の効果】請求項1および2の発明によれば、コア配線基板面に積層配線するために絶縁体層を積層・被覆する際において、他の処理を別途施さずとも、部分的な凹面化や厚さの変化など招来する恐れも解消される。つまり、全体的に緻密で、信頼性の高い絶縁性および配線パターンが容易に確保されるとともに、導電性バンプの微細化が可能なこと、貫挿による充填型のスルホール接続と相俟って、高密度配線もしくは高密度実装型の多層配線基板が提供される。また、コア配線基板に対する平坦面化の処理などが省略されるため、製造工程も簡略となり、生産性や歩留まりの向上を図ることもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

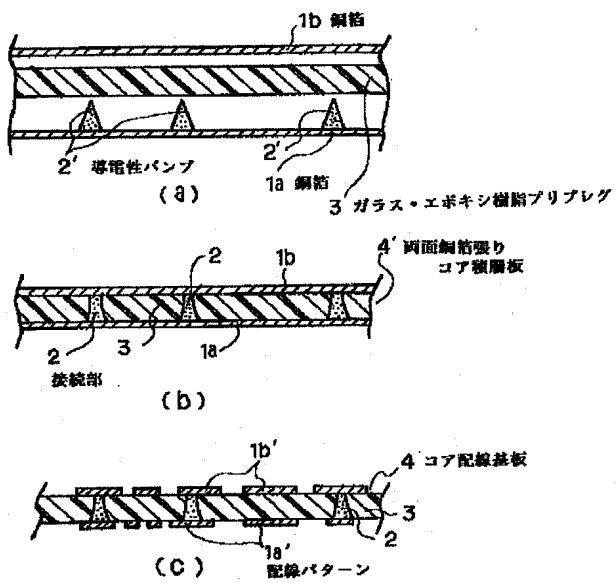
30 【図1】(a)、(b)、(c)は実施例に係る多層配線板に使用されるコア配線基板の製造例を工程順に模式的に示す断面図。

【図2】(a)、(b)、(c)、(d)、(e)は実施例に係る多層配線板の製造例を工程順に模式的に示す断面図。

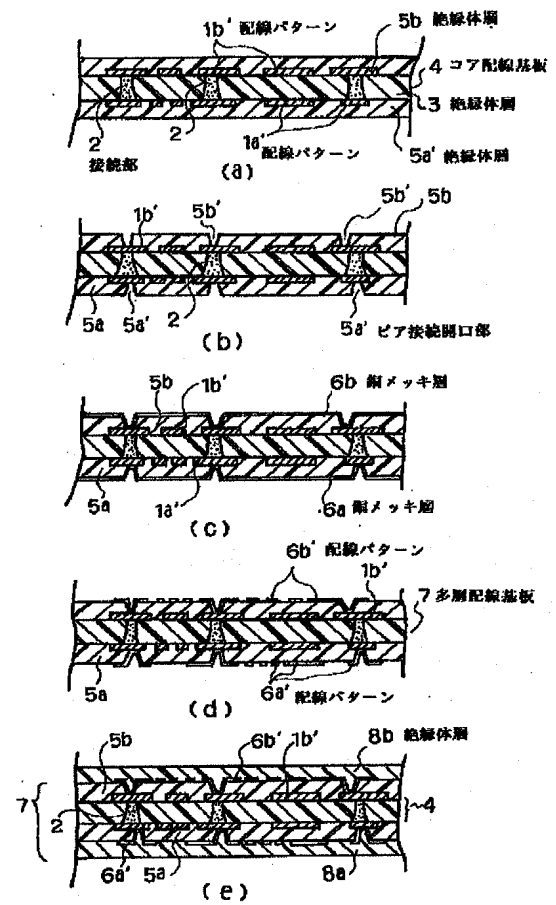
#### 【符号の説明】

- 1a、1b……銅箔
- 1a'、1b'、6a'、6b'……配線パターン
- 2……コア配線基板のスルホール接続
- 2'……導電性バンプ
- 3、5a、5b、8a、8b……絶縁体層
- 4……コア配線基板
- 5a'、5b'……ビア接続開口部
- 6a、6b……銅メッキ層
- 7……多層配線基板

【図1】



【図2】



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年12月06日（06.12.2000）水曜日 11時37分30秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 10.10.2000)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	P24377-P0
I	発明の名称	多層プリント配線板およびその製造方法
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	松下電器産業株式会社
II-4ja	名称	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD
II-4en	Name	571-8501 日本国
II-5ja	あて名:	大阪府 門真市
II-5en	Address:	大字門真1006番地
II-6	国籍 (国名)	1006, Oaza Kadoma
II-7	住所 (国名)	Kadoma-shi, Osaka 571-8501
II-8	電話番号	Japan
II-9	ファクシミリ番号	日本国 JP
III-1	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-1	この欄に記載した者は	米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	前澤 聡
III-1-4ja	氏名 (姓名)	MAEZAWA, Satoshi
III-1-4en	Name (LAST, First)	518-0642 日本国
III-1-5ja	あて名:	三重県 名張市
III-1-5en	Address:	桔梗ヶ丘西2-2-51
III-1-6	国籍 (国名)	2-2-51, Kikyogaokanishi
III-1-7	住所 (国名)	Nabari-shi, Mie 518-0642
		Japan
		日本国 JP
		日本国 JP

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年12月06日 (06.12.2000) 水曜日 11時37分30秒

III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	立花 雅 TACHIBANA, Masashi 661-0002 日本国 兵庫県 尼崎市 塚口町4-50-3 4-50-3, Tsukaguchi-cho Amagasaki-shi, Hyogo 661-0002 Japan
III-2-4ja	氏名(姓名)	
III-2-4en	Name (LAST, First)	
III-2-5ja	あて名:	
III-2-5en	Address:	
III-2-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP
III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	大石 一哉 OISHI, Kazuya 617-0826 日本国 京都府 長岡京市 開田4-12-31-205 4-12-31-205, Kaiden Nagaokakyo-shi, Kyoto 617-0826 Japan
III-3-4ja	氏名(姓名)	
III-3-4en	Name (LAST, First)	
III-3-5ja	あて名:	
III-3-5en	Address:	
III-3-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-3-7	住所(国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	岩橋 文雄 IWAHASHI, Fumio 571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真1006番地松下電器産業株式会社内 c/o Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
IV-1-1en	Name (LAST, First)	
IV-1-2ja	あて名:	
IV-1-2en	Address:	
IV-1-3	電話番号	06-6908-1473
IV-1-4	ファクシミリ番号	06-6906-1643
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	坂口 智康; 内藤 浩樹
IV-2-1en	Name(s)	SAKAGUCHI, Tomoyasu; NAITO, Hiroki



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

P24377-PO

原本（出願用） - 印刷日時 2000年12月06日（06.12.2000）水曜日 11時37分30秒

V	国の指定		
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国	
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	CN US	
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	1999年12月14日 (14.12.1999)	
VI-1-2	先の出願番号	平成11年特許願第354307号	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	26	-
VIII-3	請求の範囲	12	-
VIII-4	要約	1	abstract.txt
VIII-5	図面	5	-
VIII-7	合計	48	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	1	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年12月06日（06.12.2000）水曜日 11時37分30秒

P24377-P0

IX-1	提出者の記名押印	
IX-1-1	氏名(姓名)	岩橋 文雄
IX-2	提出者の記名押印	
IX-2-1	氏名(姓名)	坂口 智康
IX-3	提出者の記名押印	
IX-3-1	氏名(姓名)	内藤 浩樹

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面：	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

## 明 細 書

## 多層プリント配線板およびその製造方法

## 5 技術分野

本発明は、各種の電子機器に用いられる多層プリント配線版とその製造方法に関する。

## 背景技術

- 10 近年、パソコン、移動体通信用電話機、及び、ビデオカメラ等の電子機器の高機能化、及び、高密度化に伴って、電子部品とその中枢となる半導体は、小型化、高集積化、高速化、又は、多ピン化を必要とする。

- それに伴い、多層プリント配線板は、配線収容性及び表面  
15 実装密度の向上を必要とする。さらに、半田付けランドの小径化に伴って、部品と基板との接合強度の信頼性の向上が要求されてきている。具体的には、0.5 mmピッチボールグリッドアレイ（以下BGAと称す）に代表されるような、高密度とφ0.3 mm以下の小径ランドとの双方を有する実装  
20 に対応できるような、プリント配線板が要求されてきている。例えば、落下衝撃などの機械的ストレスに対して優れた性能を持つ、プリント配線板が要求されてきている。

これらの要求を満足するために、次のような従来の多層プリント配線板が提案されている。従来の多層プリント配線板

は、内層材と、この内層材の両面に設置された感光性樹脂又はフィルム状の絶縁層とを備える。その内層材は樹脂多層プリント配線板を有し、その多層プリント配線板の中のそれぞれの層はインタースティシャルバイアホール（I V H）により電氣的に接続されている。感光性樹脂又は絶縁層は、内層材の両面に塗布またはラミネートされて形成される。内層材に非貫通孔が形成され、金属メッキにより、層間が電氣的に接続されている。

この従来の多層プリント配線板の製造方法について、以下に説明する。

第3図は、従来の多層プリント配線板の製造方法を示す。第3図において、感光性タイプの樹脂などの絶縁層12が最外層に設置され、この絶縁層12は、塗布またはラミネートにより設置される。この従来の多層プリント配線板15は、外層用の導電パターン11、樹脂絶縁層12、内層材13、非貫通穴12a、サーフェイスバイアホール（S V H）11aを備える。内層材13は、絶縁基板14、内層材用の導電パターン14a、銅はく14d、内層材用の導電性ペー

15 11aを有する。絶縁基板14はプリプレグ14cから作成される。サーフェイスバイアホール11aは、樹脂絶縁層12に形成された非貫通穴12aを金属メッキすることにより形成される。非貫通穴12aは、サーフェイスバイアホール11aを形成するために、樹脂絶縁層12に露光・現像方法、又はレーザ照射方法などにより形成される。多層プリ

ント配線板 1 5 は、その多層プリント配線板 1 5 の内部と外部に導電パターンを有する。以上のように構成された多層プリント配線板の製造方法について、以下に説明する。

まず、第 3 図の (a) 工程において、プリプレグ 1 4 c に  
5 穴加工を施す。形成された穴の内に、導電性ペースト 1 4 b を充填する。その後、銅箔をプリプレグ 1 4 c に重ねて、そして、熱プレスし、これにより、導電性ペースト 1 4 b を充填したプリプレグ 1 4 c に銅箔を接着する。このようにして、絶縁基板 1 4 の両側に銅箔を有する銅張積層板を形成する。  
10 その後、公知のスクリーン印刷法又は写真法などの方法を用いて、内層材用の導電パターン 1 4 a を形成する。このようにして、両側に導電パターン 1 4 a を持つ絶縁基板 1 4 を作成する。

次に、第 3 図の (b) 工程において、穴に導電性ペースト  
15 1 4 b を充填したプリプレグ 1 4 c を作成する。その導電性ペースト 1 4 b を充填したプリプレグ 1 4 c を、両面に導電パターン 1 4 a を持つ絶縁基板 1 4 の両側に積層する。さらに、導電性ペースト 1 4 b を充填したプリプレグ 1 4 c の表面に、銅箔 1 4 d を積層する。その後、これらの積層物を熱  
20 プレスにより加熱し、そして、加圧する。

次に、第 3 図の (c) 工程において、前述の (b) 工程において設置された銅箔 1 4 d に、公知のスクリーン印刷法又は写真法などを施す。これにより、両面に、さらに、導体パターン 1 4 a を形成する。このようにして、第 3 図の (c)

に示されるような内層材 1 3 を得る。

次に、第 3 図の (d) 工程において、内層材 1 3 の上に、感光性タイプの樹脂などの樹脂絶縁層 1 2 を、半硬化状態で塗布する。又は、内層材 1 3 の上に、樹脂絶縁層 1 2 をラミネートする。

その後、第 3 図の (e) 工程において、の所定の位置に、非貫通穴 1 2 a を、露光と現像工程、又はレーザ照射工程などにより形成する。

次に、第 3 図の (f) 工程において、金属メッキにより、樹脂絶縁層 1 2 の上な導電パターン 1 1 を形成し、そして、非貫通穴 1 2 a にサーフェイスバイアホール 1 1 a を形成する。サーフェイスバイアホール 1 1 a は内層の導電パターンと外層の導電パターンを電氣的に接続する機能を持つ。このようにして、多層プリント配線板 1 5 を得る。

その後、写真法などの公知の方法により、ソルダレジストの形成、及び、外形の加工などが実施される。

上記の従来が多層プリント配線板において、内層材は、全ての層の任意の位置に、インタースティシャルバイアホール (I V H) を有し、さらに、外層は、約  $50\ \mu\text{m}$  ~ 約  $100\ \mu\text{m}$  の小さい非貫通穴を有する。このように、従来が多層プリント配線板は、優れた配線の収容性および優れた表面高密度実装を有していた。しかしながら、このような従来が多層プリント配線板において、外層用の導電パターン 1 4 a と樹脂絶縁層 1 2 との接着強度が弱かった。近年、ピッチボール

グリッドアレイの高集積化と高密度化に伴って、半田付けランドの小径化が進行し、外層用の導電パターン14aと絶縁基板14との接着強度の向上が要求されている。

5      すなわち、この従来の多層プリント配線板15は樹脂絶縁層12の上に金属メッキにより形成された導電パターンを有する。樹脂の上にメッキにより形成されたメッキ層は、弱い接着力を有する。したがって、樹脂絶縁層12の上に設置された導電パターン11は、樹脂絶縁層12に対して、弱い接  
10      着力を有する。そのため、高密度部品を実装した場合、例えば、小径ランド上に半田付けを施した場合、特に機械的ストレスにより、この導電パターン11が樹脂絶縁層12から剥離する恐れがあった。

15      また、内層材13を形成する絶縁基板14は最外層を形成する絶縁層12と比べて、硬化プロセスが異なる。そのため、その絶縁基板14と樹脂絶縁層12との物理的特性の差が大きく発生する。そのため、内層材と最外層との密着が弱くなる。又は、部品実装工程の半田付け時に発生する熱によって、熱膨張係数の違いに起因するクラック、及び、内層材と最外  
20      層との層間に剥離などが発生する恐れもあった。

本発明は、配線収容性および表面高密度実装が従来の特長を維持するとともに、外層導電パターンと絶縁層の接着強度が向上し、0.5mmピッチボールグリッドアレイ(BGA)などの高集積・高密度部品が機械的ストレスに対して良好な

実装信頼性を有するなどの特徴を持つ多層プリント配線板を提供する。

#### 発明の開示

5 本発明の多層プリント配線板は、

(a) 絶縁基板と、前記絶縁基板の両側に設置された金属箔により形成された内層材用導電パターンと、  
前記絶縁基板に設置されたインタースティシヤル  
ビアホールとを有する内層材と、

10 (b) 前記内層材の両側に設置された絶縁樹脂と、

(c) 前記絶縁樹脂の表面に設置された外層用導電パターンと、

(d) 前記内層材用導電パターンと前記外層用導電パターンとを電氣的に接続するサーフェイスビアホールと

15

を備え、

前記インタースティシヤルビアホールは、前記複数の内層材導電パターンのうちのそれぞれの内層材導電パターンを電氣的に接続し、

20

前記外層用導電パターンは、前記絶縁樹脂と前記絶縁樹脂に接着された金属箔とを有する絶縁樹脂付き金属箔のうちの前記金属箔から形成されている。

本発明の多層プリント配線板の製造方法は、

(a) 絶縁基板と、前記絶縁基板の両側に設置された金属箔



により形成された内層材用導電パターンと、前記絶縁基板に設置されたインターステイヤルバイアホールとを有する内層材を作成する工程、

5 (b) 前記内層材の両面に、絶縁樹脂と前記絶縁樹脂に接着された金属箔とを有する絶縁樹脂付き金属箔を重ね合わせる工程、

(c) 前記内層材と前記内層材の両面に重ねられた前記絶縁樹脂付き金属箔を加熱しながら加圧する工程、

10 (d) 前記絶縁樹脂付き金属箔を加工することにより、前記絶縁樹脂付き金属箔に非貫通穴を形成する工程、

(e) 表面に露出する前記金属箔を加工して、外層用導電パターンを形成する工程、

15 (f) 前記外層用導電パターンと前記内層材用導電パターンとを電氣的に接続する工程

を備える。

この構成により、著しく優れた配線収容性を有する多層プリント配線板が得られる。さらに、外層用導電パターンと基材との接強度が著しく向上する。そのため、小径ランドを持つ多層プリント配線板においても、高度な実装信頼性が実現  
20 できる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の典型的実施例における多層プリント配

線板の製造過程の断面図を示す。

第2図は、本発明の他の典型的実施例における多層プリント配線板の製造過程の断面図を記す。

第3図は、従来の多層プリント配線板の製造過程の断面図  
5 を示す。

発明を実施するための最良の形態

本発明の一実施例の多層プリント配線板において、内層材  
は、絶縁基板とその絶縁基板の両側に設置された内層材用導  
10 電パターンを有する。それぞれの層の内層材用導電パターン  
がインターステイシャルバイアホール（IVH）により電氣  
的に接続されている。その内層材の両面に、予め、金属箔と  
その金属箔に対し強い接着性を有する絶縁樹脂とを有する絶  
縁樹脂付き金属箔が張り合わされ、これらの積層体が加熱加  
15 圧される。その後、絶縁樹脂付き金属箔に、非貫通穴が形成  
される。そして、金属メッキなどにより、内層材用導電パタ  
ーンと外層用導電パターンとが電氣的に接続される。この構  
成によれば、著しく高い配線収容性を有する多層プリント配  
線板が得られる。さらに、上記のような絶縁樹脂付き金属箔  
20 を外層材料として使用しているため、絶縁樹脂と金属箔の接  
着強度が飛躍的に向上する。したがって、外層用導体パター  
ンが小径になっても良好な部品実装強度が保持できる。

本発明の一実施例の多層プリント配線板は、(a)貫通穴を  
持つ樹脂を含浸した基材と、その貫通穴に充填された導電性

ペーストと、その基材の両面に張り合わされた金属箔により形成された内層材用導電パターンとを有する内層材と、(b)この内層材の両面に設置され絶縁樹脂付き金属箔の金属箔から形成された外層用導電パターンと、(c)絶縁樹脂付き金属箔に形成された非貫通穴に設置され、外層用導電パターンと内層材用導電パターンとを接続するサーフエイスバイアホールとを備える。基材の両面に設置されたそれぞれの内層材用導電パターンは、貫通穴の中に形成されたインターステシヤルバイアホールにより互いに接続されている。この構成により、著しく高い配線収容性が得られる。さらに、外層用導電パターンと基材との接着強度が極めて強くなる。そのため、小径ランドにおいても高度な実装信頼性が得られる。

本発明の他の実施例の多層プリント配線板の製造方法は、(a)シート状の樹脂含浸基材に貫通穴を形成する工程と、(b)この貫通穴に導電性ペーストを充填する工程と、(c)前記樹脂含浸基材の両面に金属箔を張り合わせて、加熱しながら加圧する工程と、(d)前記金属箔の加工により回路を形成して、前記基材の両面に内層材用導電パターンを形成し、これにより、内層材を形成する工程と、(e)この内層材の両面の最外層に絶縁樹脂付き金属箔を張り合わせて、加熱しながら加圧する工程と、(f)前記最外層の絶縁樹脂付き金属箔に非貫通穴を設ける工程と、(g)内層材用導電パターンと最外層金属箔を、前記非貫通穴を介して電氣的に接続する工程とを備える。この方法により、基材の両面に設置され

たそれぞれの内層材用導電パターンの間が貫通穴に形成された導電性ペーストによ電氣的に接続される。

望ましくは、非貫通穴がレーザー加工により形成される。

- 5 望ましくは、非貫通穴に金属メッキが設置され、その金属メッキにより、内層材用導電パターンと外層用導電パターンとが電氣的に接続される。この構成により、内層材のインターステシヤルバイアホールのランド上に、外層のサーフエイスバイアホールを、容易に形成できる。そのため、著しく高い配線収容性が得られる。

- 10 望ましくは、絶縁樹脂付き金属箔に使用される絶縁樹脂としては、金属に対し強い接着性を有する絶縁樹脂が使用される。特に望ましくは、絶縁樹脂付き金属箔は、金属箔と、この金属箔に塗布された絶縁樹脂とを有する。この構成により、外層用導体パターンと絶縁樹脂との接着強度が向上する。

- 15 望ましくは、貫通穴と非貫通穴はレーザ加工により形成される。この方法によって、従来のドリル加工に比べて小径の非貫通穴を高い生産性で形成することができる。

- 20 望ましくは、最外層の絶縁樹脂付き金属箔に非貫通穴を形成する時に、その非貫通穴を形成する部分の金属箔を予め除去しておく。この方法によって、非貫通穴径よりも大きいレーザ径により加工できる。そのため、レーザ加工の位置精度の管理を各非貫通穴でする必要がなく、小径の非貫通穴を高い生産性で形成することができる。

望ましくは、内層材用導電パターンと外層用導電パターン

とを電氣的に接続する工程は、金属メッキを施す工程を有する。この金属メッキによって、抵抗値が低くなり、信頼性が向上する。

望ましくは、最外層の絶縁樹脂付き金属箔に非貫通穴を設ける工程は、その非貫通穴を形成する部分の金属箔を予め除去し、その穴径より大きい径のレーザービームを有するレーザー加工により穴を形成する。この方法により、レーザービーム径を大きくすることによって、金属箔に予め除去した位置に対するレーザー加工のズレが吸収補正される。そのため、  
10 非貫通穴が正確に、確実に形成される。

望ましくは、基材に含浸された樹脂は、絶縁樹脂付き金属箔の絶縁樹脂と同一材料である。特に望ましくは、これらの樹脂としてはエポキシ樹脂である。この構成により、半田付けにおけるリフロー後のそりが防止される。さらに、層間剥離が防止される。さらに、耐熱性も向上する。  
15

望ましくは、絶縁基板に含まれる基材が、芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材を有する。また、その基材に含浸される樹脂は、熱硬化性樹脂を有する。この構成により、多層プリント配線板が軽量になる。さらに、高耐熱性が向上する。そのため、多層プリント配線板の信頼性が向上する。さらに、被圧縮性の多孔質基材を用いることにより、導体突起と金属箔との接続の信頼性が向上する。  
20

本発明の多の多層プリント配線板は、(a) 絶縁基板と、前記絶縁基板の両側に設置された金属箔により形成された内

層材用導電パターンと、前記絶縁基板に設置されたインター  
ステイシャルバイアホールとを有する内層材と、(b)前記内  
層材の両側に設置された絶縁樹脂と、(c)前記絶縁樹脂の表  
面に設置された外層用導電パターンと、(d)前記内層材用導  
5 電パターンと前記外層用導電パターンとを電氣的に接続する  
サーフェイスバイアホールとを備える。前記外層用導電パタ  
ーンは、前記絶縁樹脂と前記絶縁樹脂に接着された金属箔と  
を有する絶縁樹脂付き金属箔から形成され、前記内層材用導  
電パターンは、さらに、前記内層材用配線パターンに電氣的  
10 に接続された導体突起を有し、前記導体突起は、前記絶縁基  
板を貫通して、前記外層用導電パターンに接続されている。  
導体突起は前記インターステイシャルバイアホールの機能を  
有する。

望ましくは、前記絶縁基板は、基材と前記基材に含浸され  
15 た樹脂とを有するシート状の樹脂プリプレグの硬化により形  
成される。前記導体突起は前記樹脂プリプレグの中を貫通す  
る。前記絶縁樹脂は非貫通穴を有する。前記サーフェイスバ  
イアホールは前記非貫通穴に形成されている。

本発明の他の実施例の多層プリントは配線板の製造方法  
20 は、(a)金属箔の所定位置に円錐または角錐状の導体突起を  
形成する工程と、(b)前記導体突起を持つ面と、樹脂を含浸  
したシート状基材とを重ねて、金属箔と樹脂含浸基材とを加  
熱しながら加圧して積層し、これにより、前記導体突起を前  
記樹脂含浸基材の中に貫通させ、基材の両側に設置された金

- 属箔を電氣的に互いに導通させる工程と、(c)前記金属箔を加工して内層材用導電パターンとしての内層導体回路を形成して、内層材を形成する工程と、(d)その内層材に、絶縁樹脂付き金属箔を積層する工程と、(e)絶縁樹脂付き金属箔の金属箔を加工して、外層用導電パターンを形成する工程と、
- 5 (f)前記絶縁樹脂付き金属箔層にレーザ加工により非貫通穴を形成する工程と、(g)外層用導電パターンと内層材用導電パターンとを接続するためのサーフェイスバイアホールを設置する工程とを備える。前記導体突起は、インターステイ
- 10 シヤルバイアホールの機能を持つ。

上記の構成により、多層プリント配線板の設計の自由度が拡大できる。そのため、要求仕様に応じて、簡易な製造プロセスで多層プリント配線板を製造できる。

望ましくは、非貫通穴がレーザー加工により形成される。

- 15 望ましくは、非貫通穴に金属メッキが設置され、その金属メッキにより、内層材用導電パターンと外層用導電パターンとが電氣的に接続される。

- この構成により、内層材のインターステシヤルバイアホールのランド上に、外層のサーフェイスバイアホールを、容易
- 20 に形成できる。そのため、著しく高い配線収容性が得られる。さらに、著しく高い配線収容性が得られる。さらに、外層用導電パターンと基材の接着強度が極めて強くなり、小径ランドにおいても高度な実装信頼性が実現できる。

望ましくは、導体突起が導電性ペーストの硬化により形成

される。この構成により、簡易なプロセスにより、多数の導体突起が容易に形成できる。そのため、突起形状が均一かつ安定なる。その結果、安定したインターステイシャルバイアホールを持つ多層プリント配線板が得られる。

- 5 望ましくは、絶縁樹脂付き金属箔に使用される絶縁樹脂としては、金属に対し強い接着性を有する絶縁樹脂が使用される。特に望ましくは、絶縁樹脂付き金属箔は、金属箔と、この金属箔に塗布された絶縁樹脂とを有する。この構成により、外層用導体パターンと絶縁樹脂との接着強度が向上する。
- 10 以下に、本発明の典型的実施例について、図面を参照しながら説明する。

#### 典型的実施例 1

- 第 1 図は、本発明の典型的実施例 1 における多層プリント配線板の製造方法を示す断面図である。第 1 図において、多層プリント配線板 9 は、内層材 1 と、絶縁樹脂付き金属箔 5 と、外層用導電パターン 8 と、サーフェイสบاياホール (SVH) 7 と備える。内層材 1 は、内層材用絶縁基板 3 と、内層材用導電パターン 2 と、内層材用導電性ペースト 4 とを有する。絶縁樹脂付き金属箔 5 は、絶縁樹脂 5 b と金属箔 5 a とを有する。絶縁樹脂付き金属箔 5 は非貫通穴 6 を有し、その非貫通穴 6 は絶縁樹脂付き金属箔 5 にレーザ加工により形成される。サーフェイสบاياホール (SVH) 7 は、非貫通穴 6 に形成された金属メッキを有する。インターステイシ



ャルバイアホール（I V H）は内層材 1 に形成されている。  
サーフェイスバイアホール（S V H）7 は外層に形成されて  
いる。全ての層のうちのそれぞれの層は導電パターン 2 を有  
する。

- 5     以上のように構成された多層プリント配線板の製造方法に  
ついて以下説明する。

まず、内層材用絶縁基板としての樹脂プリプレグ 3 を準備  
する。樹脂プリプレグ 3 は、アラミド不織布基材と、そのア  
ラミド不織布基材に含浸されたエポキシ樹脂を有する。この  
10   樹脂プリプレグはシート状を有し、半硬化状態であり、被圧  
縮性を有する。すなわち、基材は、多孔質を有し、被圧縮性  
を有する。アラミド繊維は、芳香族ポリアミドから作られた  
繊維である。

次に、第 1 図の（a）において、樹脂プリプレグ 3 a に炭  
15   酸ガスレーザー加工により貫通穴を形成する。その貫通穴内  
に導電性ペースト 4 a を充填する。この導電性ペーストを充  
填した貫通穴は、インターステシヤルバイアスホールを形成  
する。その後、樹脂プリプレグ 3 a の両側に銅箔を重ね合わ  
す。このようにして、硬化前銅張積層板を作成する。その後、  
20   その硬化前銅張積層板を、熱プレスにより加熱しながら加圧  
して、銅箔を樹脂プリプレグ 3 a に接着すると共に、樹脂プ  
リプレグ 3 a を硬化する。このようにして、内層材用絶縁基  
板 3 a とその絶縁基板 3 a の両側に接着された銅箔とを有す  
る銅張積層板を作成する。次に、銅張積層板の銅箔をスクリ

ーン印刷法又は写真法などの加工方法により加工して、第一内層材用導電パターン 2 a を形成する。絶縁基板 3 a の両側に形成された第一内層材用導電パターン 2 a は、導電性ペーストを持つインターステシヤルバイアスホールにより互いに電氣的に接続される。

次に、その第一内層材用導電パターン 2 a を有する絶縁基板 3 a に、他の硬化前銅張積層板を重ね合わす。他の硬化前銅張積層板は、貫通穴を持つ樹脂プレプレグ 3 b と、その貫通穴に充填された導電性ペースト 4 b と、樹脂プレプレグ 3 b に重ねられた銅箔とを有する。その後、他の硬化前銅張積層板を熱プレスして、銅箔を樹脂プリプレグ 3 b に接着すると共に、樹脂プリプレグ 3 b を硬化する。次に、外側に設置された銅箔を、スクリーン印刷法又は写真法などの加工方法により加工して、第二内層材用導電パターン 2 b を形成する。

このようにして、第 1 図の (a) に示されるような内層材 1 が作成される。第一内層材用導電パターン 2 a と第二内層材用導電パターン 2 b などの複数の導電パターンは、導電性ペーストを持つインターステシヤルバイアスホールにより互いに電氣的に接続される。

次に第 1 図の (b) において、内層材 1 の両側に、絶縁樹脂付き金属箔 5 を積層する。望ましくは、絶縁樹脂付き金属箔 5 は、金属箔 5 a と、絶縁樹脂 5 b とを有する。望ましくは、絶縁樹脂付き金属箔 5 は、金属箔 5 a と、その金属箔 5 a に塗布された半硬化状態の絶縁樹脂 5 b とを有する。絶

縁樹脂 5 b は金属箔 5 a に対して強い接着力を有する。この積層された内層材 1 と絶縁樹脂付き金属箔 5 とを熱プレスにより、加熱しながら加圧する。このようにして、絶縁樹脂付き金属箔 5 を内層材 1 に接着するとともに、絶縁樹脂 5 b を硬化する。

本工程において、内層材 1 と絶縁樹脂付き金属箔 5 との積層に先立って、内層材 1 の第一内層材用導電パターン 2 a 又はその前の工程における銅箔の表面を、表面粗化処理、防錆処理、又はベーキング処理などの表面処理を施すことが望ましい。表面粗化処理としては、ソフトエッチング等が利用される。これにより、第一内層材用導電パターン 2 a と絶縁樹脂付き金属箔 5 との密着性が著しく向上する。さらに、内層材 1 と最外層の絶縁樹脂付き金属箔 5 との熱収縮の差に起因する内部応力が低減される。その結果、クラックの発生が防止される。さらに、内層材 1 と絶縁樹脂付き金属箔 5 との剥離が防止される。

さらに望ましくは、絶縁樹脂付き金属箔 5 の絶縁樹脂 5 b は前述の内層材用絶縁基板 3 a, 3 b に使用された樹脂材料と同じ樹脂材料を有する。すなわち、絶縁樹脂 5 b は、同じエポキシ樹脂を有する。この構成により、前述の内部応力の差が著しく低減され、その結果、クラックや剥がれなどの発生が防止される効果が著しく向上する。

望ましくは、内層材用絶縁基板 2 a, 2 b の基材として、アラミド繊維が使用される。その理由は、次の通りである。

(1) 内層材用絶縁基板として、従来の紙基材と、フェノール樹脂、エポキシ樹脂又はポリエステルなどが使用された場合、貫通穴を形成するためのレーザー加工工程において、所望の約  $30\ \mu\text{m}$  から約  $100\ \mu\text{m}$  の小径の穴を正確に形成することが困難である。したがって、紙基材の使用は、生産性の観点において、実用的ではない。

(2) アラミド不織布は優れたレーザー加工性を有する。すなわち、アラミド不織布基材を使用した絶縁基板は、紙、又はガラス繊維不織布又はガラス繊維織布を使用した絶縁基板と比較して、レーザー加工により、約  $30\ \mu\text{m}$  から約  $100\ \mu\text{m}$  の小径の貫通穴を正確に形成することができる。さらに、貫通穴に導電性ペーストを充填する工程において、その充填作業を安定して行うことができる。また、アラミド不織布基材を使用した絶縁基板は、ガラス繊維織布基材を使用した絶縁基板に比較して、約  $30\ \mu\text{m}$  から約  $100\ \mu\text{m}$  の小径穴へに、導電性ペーストを正確に充填することができる。

(3) もし、直径  $30\sim 50\ \mu\text{m}$  の小径の非貫通穴を表層の最外層に形成することが可能であったとしても、内層材に直径  $30\sim 50\ \mu\text{m}$  の小径の貫通穴を形成できないならば、多層プリント配線板の配線収容性を向上することができない。これに対して、絶縁基板 3 a, 3 b の基材として、アラミド繊維の不織布が使用された場合、約  $30\ \mu\text{m}$  から約  $100\ \mu\text{m}$  の小径穴を正確に形成可能であり、さらに、その貫通穴に導電性ペーストを正確に充填することができる。

(4) 最外層として絶縁樹脂付き金属箔 5 が設置されているため、最外層と内層材との境界に発生する熱応力の影響を低下させる必要がある。アラミド繊維は、高い機械的強度と、高い耐熱温度と、優れた物理的性質、優れた被圧縮性とを有するため、内層材の基材としてアラミド繊維を用いることによって、最外層と内層材との境界に発生する熱応力の影響が低減される。その結果、実用化に適した多層プリント配線板が得られる。

(5) アラミド繊維の不織布は優れた被圧縮性を有する。

10 通常、本典型的実施例のように、加熱しながら加圧して内層材を形成し、その後、前記内層材の両面に絶縁樹脂付き金属箔 5 を積層して、さらに加熱しながら加圧するというような複数回の加熱と加圧の加熱プレス工程を繰り返す工程において、内部応力が発生する。しかしながら、本典型的実施例の

15 ように、アラミド不織布基材を有するプリプレグを使用した場合、複数回の加熱と加圧などの圧縮工程においても、内部応力を緩和することが可能になる。さらに、内層材 1 の導電性ペースト 4 a, 4 b と銅箔の導電パターン 2 a, 2 b との導通抵抗が小さくできる。

20 次に、第 1 図の (c) において、絶縁樹脂付き金属箔 5 の全表面面に、感光性エッチングレジストを塗布し、露光し、そして、現像する。これにより、非貫通穴を形成する部分の感光性エッチングレジストを除去する。その後、最外層の非貫通穴を形成する部分の金属箔 5 を、塩化第 2 銅等のエッチ

ング液により予め除去しておく。そして、その穴の所望する口径よりも5～10%大きい径を持つ穴を、レーザービームにより形成する。このようにして、非貫通穴6を得る。

その後、前記非貫通穴6の内部を過マンガン酸溶液等で処理し、露出した内層材1の金属箔の表面の樹脂を除去する。この処理は、必要に応じて、複数回行う。

次に、第1図の(d)において、非貫通穴6を有する金属箔5aの全表面に、無電解メッキ又は電気メッキなどの金属メッキ層を設置する。このとき、非貫通穴6にも、金属メッキが形成される。その後、スクリーン印刷法や写真法などの方法により、サーフエイスバイアホール(SVH)7、及び、外層用導電パターン8を形成する。このようにして、多層プリント配線板9が得られる。さらに、内層材用導電パターン2a, 2bと外層用導電パターン8とが、金属メッキ層により電氣的に接続される。このようにして、サーフエイスバイアホール(SVH)7が形成される。

なお、本典型的実施例において、非貫通穴の穴径が30～50 $\mu$ mである場合、非貫通穴に設置される金属メッキ層5cは、その金属メッキ層自身により埋設することも可能である。また、非貫通穴の穴径が50～100 $\mu$ mの場合、非貫通穴の内部のうちの約50%を埋設する。これにより、サーフエイスバイアホール7と絶縁樹脂層5bとの接着強度を高めることができる。さらに、サーフエイスバイアホール(SVH)7を、部品実装用の半田付け用のランドを構成する導

体パターンとして使用することも可能である。これにより、部品実装の密度が高くなる。

5 本典型的実施例において、内層材は複数の絶縁基板と複数の内層材用導電パターンとを有するが、この構成に限定されることなく、内層材は、一つの絶縁基板とその絶縁基板の両側に設置された内層材用導電パターンとを有する構成も可能である。

## 典型的実施例 2

10 前述の典型的実施例 1 で説明した第 1 図を使用して、本発明のさらに具体的な実施例について、以下に説明する。

第 1 図において、内層材に形成されたインターステイヤルバイアホール (I V H) は、金属メッキではなく、導電ペーストを有する。そのため、インターステイヤルバイアホール部に形成されたランドは、優れた平滑を有する。そのため、外層から絶縁樹脂付き金属箔 5 の非貫通穴 6 を通じて、この平滑性を持つランド上に、金属メッキによるサーフエイスバイアホール (S V H) 7 を、容易に形成することができる。絶縁樹脂付き金属箔 5 における絶縁樹脂 5 b として、エポキシ樹脂が使用された。他方、比較例として、内層材の両面に、最外層としての絶縁層を形成し、その後、非貫通穴のサーフエイスバイアホール (S V H) と外層用導電パターンを、金属メッキにより形成した。このようにして、比較例の多層プリント配線板を作成した。本典型的実施例により作成

15

20

した多層プリント配線板と比較例の方法により作成された多層プリント配線板とについて、絶縁層 5 b とサーフフェイスバイアホール (SVH) 部の金属メッキ 5 c と間のの接着強度、及び、絶縁層 5 b と外層用導電パターン 8 との間の接着強度を測定して、比較した。その結果を第 1 表に示した。

なお、試験に使用した試料の数として、5 個の本実施例の試料を作成し、5 個の比較例の試料作成した。そして、試験方法としては、指定のランド部に、半田ボールを熔融して、そして、急冷し、その後、 $200\mu\text{m}/\text{sec}$  の移動速度で、半田ボールを引っ張り、この状態における引っ張り強度を測定した。

第 1 表

	非貫通 穴の径 $\mu\text{m}$	ランドの 径 $\mu\text{m}$	本実施例	比較例
SVHと 絶縁との 接着強度 N (ニュートン)	50	150	0.96	0.49
	75	175	1.12	0.54
	100	200	1.37	0.61
導電性パタ ーンと 絶縁との 接着強度 N (ニュートン)	—	150	0.74	0.15
	—	175	0.88	0.22
	—	200	1.25	0.36

第 1 表において、本典型的実施例の方法により作成された多層プリント配線板における接着強度は、絶縁層 5 b とサーフフェイスバイアホール (SVH) 部の金属メッキ 5 c との



間の接着強度、及び、絶縁層 5 b と外層用導電パターン 8 との間の接着強度は、いずれも、比較例による方法により作成された発多層プリント配線板よりも、約 2 倍から約 5 倍までの範囲の強度を有する。

5      さらに、本典型的実施例において、半硬化状態の絶縁樹脂を熱プレスにより加熱しながら加圧する方法は、従来の絶縁樹脂を内層材の表面に塗布またはラミネートする方法よりも、最外層の塗布工程時における少ないバラツキ、及び、優れた表面の平坦性を有する。

10      さらに、絶縁樹脂付き金属箔 5 の絶縁樹脂 5 b として、絶縁基板の樹脂プリプレグの樹脂と同じ樹脂を使用した場合、多層プリント配線基板のリフロー後におけるそり、及び、耐熱性、層間剥離などの発生は全く認められなかった。特に望ましくは、この樹脂としては、エポキシ樹脂が望ましい。

15      以上のように、本典型的実施例の多層プリント配線板は、著しく優れた配線収容性を有する。さらに、絶縁層とサーフェイスバイアホール（SVH）部との間の接着強度、及び、絶縁層と外層用導電性パターンとの間の接着強度が、著しく向上する。さらに、小径のランドにおける部品実装において、

20      正確に部品実装することが可能であり、高い信頼性が得られる。

### 典型的実施例 3

本発明の他の典型的実施例の多層プリント配線板の製造工

程を第2図に示す。特に、前述の典型的実施例1と異なる内層材の形成方法について説明する。

第2図の(a)工程において、導電性金属箔としての銅箔21aの所定位置に、円錐または角錐状の導体突起22を、印刷法または転写法の方法で形成する。望ましくは、その導体突起22は導電性ペーストにより形成される。

第2図の(b)工程において、内層材用絶縁基板としての樹脂プレプレグ23を準備する。樹脂プレプレグ23は、アラミド繊維の不織布基材と、その基材に含浸されたエポキシ樹脂とを有する。この樹脂プレプレグ23は半硬化状態である。樹脂プレプレグ23の表面に第一銅箔21bを重ね、そして、樹脂プレプレグ23の裏面に、導体突起22を持つ第一銅箔21aを重ねる。

第2図の(c)において、上記の導体突起22を持つ第一銅箔21aと樹脂プレプレグ23と第二銅箔21bとを加熱状態でプレスする。これにより、導体突起22が樹脂プレプレグ23を貫通するとともに、第一銅箔21aと樹脂プレプレグ23と第二銅箔21bとが互いに接着され、そして、樹脂プレプレグ23が硬化されて、絶縁基板23を形成する。このようにして、内層用積層板24を作成する。

その後、第2図の(d)工程において、第一銅箔21aを加工して、第一内層用導電パターン25aを形成し、第二銅箔21bを加工して、第二内層材用導電パターン25bを形成する。第一内層材用導電パターン25aは第一内層材用導体

回路 2 5 a であり、第二内層材用導電パターン 2 5 b は第二内層材用導体回路 2 5 b である。このようにして、内層用積層板 2 4 に内層材用導体回路 2 5 を形成する。

その後、典型的実施例 1 の第 1 図の (b) 工程と同じ方法  
5 により、絶縁樹脂付き金属箔 5 を積層する。絶縁樹脂付き金属箔 5 は、金属箔 5 a と、その金属箔 5 a に塗布された半硬化状態の絶縁樹脂 5 b とを有する。この内層用積層板 2 4 と絶縁樹脂付き金属箔 5 とを熱プレスにより、加熱しながら加圧する。このようにして、絶縁樹脂付き金属箔 5 を内層用積  
10 層板 2 4 に接着するとともに、絶縁樹脂 5 b を硬化する。

その後、第 1 図の (c) 工程から (d) 工程と同じ工程を加工する。このようにして、多層プリント配線板を形成する。

尚、本典型的実施例 3 の多層プリント配線板は、一つの内層用積層板 2 4 の両面に設置された第一内層用導電パターン  
15 2 5 a と第二内層材用導電パターン 2 5 b とを有するが、この構成に限定されることなく、複数の内層材用積層板 2 4 を有する多層プリント配線板も製造可能である。すなわち、典型的実施例 1 で示した第 1 図の (a) 工程と同じ方法により、複数の内層材用積層板 2 4 を持つ内層材を作成する。さらに、  
20 第 2 図の (b) 工程と (c) の工程を繰り返すことによって内層積層板を多層構造とすることもできる。

典型的実施例 1 から典型的実施例 3 の方法を採用することによって、要求仕様に応じて簡易な製造プロセスにより、多

層プリント配線板を製造することが可能になる。さらに、本典型的実施例の多層プリント配線板は、著しく優れた配線収容性を有する。さらに、外層用導電パターンと基材との接強度が著しく向上する。そのため、小径ランドを持つ多層プリント配線板においても、高度な実装信頼性が実現できる。

#### 産業上の利用分野

本発明の構成において、内層材は導電ペーストにより形成されたインターステイシャルバイアホール（IVH）を有するため、内層材のインターステイシャルバイアホール（IVH）のランドが平滑性を持つように、ランド部を形成できる。外層からの金属メッキにより、このランド上にサーフェイスバイアホール（SVH）を容易に形成できるため、配線収容性が著しく向上する。さらに、絶縁樹脂付き金属箔の中に使用される絶縁樹脂は、金属に対して強い接着性を有するため、絶縁樹脂と金属箔の接着強度が飛躍的に向上し、そのため、外層用導電パターンが小径になっても、良好な部品実装強度が保持できる。

## 請 求 の 範 囲

1. (a) 絶縁基板と、前記絶縁基板の両側に設置された金属箔により形成された複数の内層材用導電パターンと、前記絶縁基板に設置されたインターステイシヤルバイアホールとを有する内層材と、  
(b) 前記内層材の両側に設置された絶縁樹脂と、  
(c) 前記絶縁樹脂に接着された外層用導電パターンと、  
(d) 前記内層材用導電パターンと前記外層用導電パターンとを電氣的に接続するサーフェイスバイアホールと

を備え、

前記インターステイシヤルバイアホールは、前記複数の内層材導電パターンのうちのそれぞれの内層材導電パターンを電氣的に接続し、

前記外層用導電パターンは、前記絶縁樹脂と前記絶縁樹脂に接着された金属箔とを有する絶縁樹脂付き金属箔のうちの前記金属箔から形成された多層プリント配線板。

2. 請求の範囲の第1項において、

前記絶縁基板は、基材と前記基材に含浸された樹脂とを有するシート状の樹脂プリプレグの硬化により形成され、前記絶縁基板は貫通穴を有し、

前記インターステイシヤルバイアホールは、前記貫通穴

に充填された導電ペーストを有し、  
前記絶縁樹脂は非貫通穴を有し、  
前記サーフェイスバイアホールは前記非貫通穴に形成されている多層プリント配線板。

5

3. 請求の範囲の第1項において、

前記サーフェイスバイアホールは前記非貫通穴に形成された金属メッキを有する多層プリント配線板。

10 4. 請求の範囲の第1項において、

前記サーフェイスバイアホールは前記非貫通穴に形成された金属メッキを有し、

前記外層用導電パターンは、さらに、前記外層用導電パターンの表面に設置された金属メッキを有する多層プリント配線板。

15

5. 請求の範囲の第2項において、

前記絶縁基板に含まれる前記樹脂は、前記絶縁樹脂と同じ材料を有する多層プリント配線板。

20

6. 請求の範囲の第2項において、

前記絶縁基板に含まれる前記樹脂は、熱硬化性樹脂を有し、

前記基材は、芳香族ポリアミドから作成され、被圧縮性

と多孔質を有する多層プリント配線板。

7. 請求の範囲の第2項において、

前記基材は、芳香族ポリアミド繊維から作成された不織  
5 布を有する多層プリント配線板。

8. 請求の範囲の第1項において、

前記非貫通穴と前記貫通穴のうちの少なくとも一つは、  
約30  $\mu$ mから約100  $\mu$ mまでの口径を有する多層プ  
10 リント配線板。

9. 請求の範囲の第1項において、

前記非貫通穴と前記貫通穴は、レーザ加工により形成さ  
れた穴である多層プリント配線板。

15

10. 請求の範囲の第1項において、

前記内層材は、複数の絶縁基板と、前記複数の絶縁基板  
のうちのそれぞれの絶縁基板の両側に設置された複数の  
内層材用導電パターンとを有する多層プリント配線板。

20

11. (a) 絶縁基板と、前記絶縁基板の両側に設置された金属  
箔により形成された内層材用導電パターンと、前記  
絶縁基板に設置されたインターステイシャルバイア  
ホールとを有する内層材と、

- (b) 前記内層材の両側に設置された絶縁樹脂と、  
(c) 前記絶縁樹脂の表面に設置された外層用導電パターンと、  
(d) 前記内層材用導電パターンと前記外層用導電パターンとを電氣的に接続するサーフェイスバイアホールと

を備え、

前記外層用導電パターンは、前記絶縁樹脂と前記絶縁樹脂に接着された金属箔とを有する絶縁樹脂付き金属箔から形成され、

前記内層材用導電パターンは、さらに、前記内層材用配線パターンに電氣的に接続された導体突起を有し、

前記導体突起は、前記絶縁基板を貫通して、前記外層用導電パターンに接続され、

導体突起は前記インターステシヤルバイアホールの機能を有する多層プリント配線板。

12. 請求の範囲の第11項において、

前記絶縁基板は、基材と前記基材に含浸された樹脂とを有するシート状の樹脂プリプレグの硬化により形成され、  
前記導体突起は前記樹脂プリプレグの中を貫通し、

前記絶縁樹脂は非貫通穴を有し、

前記サーフェイスバイアホールは前記非貫通穴に形成されている多層プリント配線板。



13. 請求の範囲の第11項において、

前記非貫通穴は、レーザ加工により形成された穴である  
多層プリント配線板。

5

14. 請求の範囲の第11項において、

前記導体突起は導電性ペーストの硬化により形成されて  
いる多層プリント配線板。

10 15. 請求の範囲の第11項において、

前記導体突起は、円錐状及び角錐状のうちの少なくとも  
一つの形状を有する多層プリント配線板。

16. 請求の範囲の第11項において、

15 前記サーフェイスバイアホールは前記非貫通穴に形成さ  
れた金属メッキを有する多層プリント配線板。

17. 請求の範囲の第12項において、

20 前記サーフェイスバイアホールは前記非貫通穴に形成さ  
れた金属メッキを有し、

前記外層用導電パターンは、さらに、前記外層用導電パ  
ターンの表面に設置された金属メッキを有する多層プリ  
ント配線板。

18. (a) 絶縁基板と、前記絶縁基板の両側に設置された金属箔により形成された内層材用導電パターンと、前記絶縁基板に設置されたインターステイシャルバイアホールとを有する内層材を作成する工程、

5 (b) 前記内層材の両面に、絶縁樹脂と前記絶縁樹脂に接着された金属箔とを有する絶縁樹脂付き金属箔を重ね合わせる工程、

(c) 前記内層材と前記内層材の両面に重ねられた前記絶縁樹脂付き金属箔を加熱しながら加圧する工程、

10 ここで、前記絶縁樹脂が前記内層材に接着され、

(d) 前記絶縁樹脂付き金属箔を加工することにより、前記絶縁樹脂付き金属箔に非貫通穴を形成する工程、

15 (e) 表面に露出する前記金属箔を加工して、外層用導電パターンを形成する工程、

(f) 前記外層用導電パターンと前記内層材用導電パターンとを電氣的に接続する工程

を備えた多層プリント配線板の製造方法。

20

19. 請求の範囲の第18項において、  
前記内層材を作成する工程は、

(i) 基材と前記基に含浸された樹脂とを有するシート状の樹脂プリプレグに貫通穴を形成する工程、

- (ii) 前記貫通穴に導電性ペーストを充填する工程、
- (iii) 前記導電性ペースト持つ前記樹脂プリプレグの両面に、金属箔を張り合わせる工程、
- (iv) 重ねられた前記導電性ペースト持つ前記樹脂プリプレグと前記金属箔と加熱しながら加圧工程、

5

ここで、前記絶縁基板が前記樹脂プリプレグの硬化により形成され、前記絶縁基板と前記金属箔とが接着され、そして、前記導電性ペーストの硬化により、前記インターステイシャルバイア

10

ホールが形成され、

- (v) 前記金属箔を加工して、前記内層材用導電パターンを形成する工程と

を有する多層プリント配線板の製造方法。

15 20. 請求の範囲の第19項において、

前記貫通穴と前記非貫通穴はレーザ加工により形成される多層プリント配線板の製造方法。

21. 請求の範囲の第19項において、

20 前記非貫通穴を形成する工程は、

前記非貫通穴を形成する領域の前記金属箔を予め除去する工程と、

前記金属箔を除去した位置に前記非貫通穴を形成する工程を有する多層プリント配線板の製造方法。

22. 請求の範囲の第18項において、

前記外層用導電パターンと前記内層材用導電パターンとを電氣的に接続する工程は、前記非貫通穴に金属メッキを設置する工程を有する多層プリント配線板の製造方法。

23. 請求の範囲の第18項において、

前記絶縁樹脂付き金属箔に前記非貫通穴を形成する工程は、

10 前記非貫通穴を形成する領域の前記金属箔を予め除去する工程と、

前記金属箔を除去した位置に、所望する穴径よりも大きい径を持つレーザービームを照射して、前記非貫通穴を形成する工程と

15 を有する多層プリント配線板の製造方法。

24. 請求の範囲の第19項において、

前記絶縁基板に含まれる前記樹脂は、前記絶縁樹脂付き金属箔の前記絶縁樹脂と同じ材料を有する多層プリント配線板。

25. 請求の範囲の第19項において、

前記絶縁基板に含まれる前記樹脂は、熱硬化性樹脂を有し、

前記基材は、芳香族ポリアミドから作成され、被圧縮性と多孔質を有する多層プリント配線板の製造方法。

26. 請求の範囲の第19項において、

5 前記基材は、芳香族ポリアミド繊維から作成された不織布を有する多層プリント配線板の製造方法。

27. 請求の範囲の第18項において、

10 前記外層用導電パターンと前記内層材用導電パターンとを電氣的に接続する工程は、

前記非貫通穴に金属メッキを設置する工程と、

前記外層用導電パターンの表面に、金属メッキ設置する工程とを有する多層プリント配線板の製造方法。

15 28. 請求の範囲の第19項において、

前記非貫通穴と前記貫通穴のうちの少なくとも一つは、約30  $\mu\text{m}$ から約100  $\mu\text{m}$ までの口径を有する多層プリント配線板の製造方法。

20 29. 請求の範囲の第18項において、

前記内層材を作成する工程は、複数の絶縁基板と、前記複数の絶縁基板のうちのそれぞれの絶縁基板の両側に設置された複数の内層材用導電パターンとを形成する工程を有する多層プリント配線板の製造方法。

30. (a) 絶縁基板と、前記絶縁基板の両側に設置された金属箔により形成された内層材用導電パターンと、前記絶縁基板に設置されたインターステイシャルバイアホールとを有する内層材を作成する工程、
- 5 (b) 前記内層材の両面に、絶縁樹脂と前記絶縁樹脂に接着された金属箔とを有する絶縁樹脂付き金属箔を重ね合わせる工程、
- (c) 前記内層材と前記内層材の両面に重ねられた前記絶縁樹脂付き金属箔を加熱しながら加圧する工程、
- 10 ここで、前記絶縁樹脂が前記内層材に接着され、
- (d) 前記絶縁樹脂付き金属箔を加工することにより、前記絶縁樹脂付き金属箔に非貫通穴を形成する工程、
- (e) 表面に露出する前記金属箔を加工して、外層用導電パターンを形成する工程、
- 15 (f) 前記外層用導電パターンと前記内層材用導電パターンとを電氣的に接続する工程
- を備え、
- 前記内層材を作成する工程は、
- 20 (i) 第一金属箔に導体突起を設置する工程と、
- (ii) 基材と前記基材に含浸された樹脂とを有する樹脂プリプレグを作成する工程と、
- (iii) 前記樹脂プリプレグの一面に、前記導体突起を持つ前記金属箔を重ね、そして、他面に第二金属箔

を重ねる工程と、

- 5 (iv) 重ねられた前記第一金属箔と前記絶縁基板と前記第二金属箔とを、加熱しながら加圧し、これにより、前記導体突起を前記樹脂プリプレグの中を貫通し、そして、前記前記樹脂プリプレグの硬化により前記絶縁基板を形成し、前記導体突起により前記インタースティシヤルバイアホールを形成する工程と

を有する多層プリント配線板の製造方法。

10

31. 請求の範囲の第30項において、

前記導体突起は、円錐形状及び角錐形状のうちの少なくとも一つを有する多層プリント配線板の製造方法。

- 15 32. 請求の範囲の第30項において、

前記非貫通穴はレーザ加工により形成される多層プリント配線板の製造方法。

33. 請求の範囲の第30項において、

- 20 前記外層用導電パターンと前記内層材用導電パターンとを電氣的に接続する工程は、前記非貫通穴に金属メッキを設置する工程を有する多層プリント配線板の製造方法。

34. 請求の範囲の第30項において、

前記絶縁基板に含まれる前記樹脂は、熱硬化性樹脂を有し、

前記基材は、芳香族ポリアミドから作成され、被圧縮性と多孔質を有する多層プリント配線板の製造方法。

5

35. 請求の範囲の第30項において、

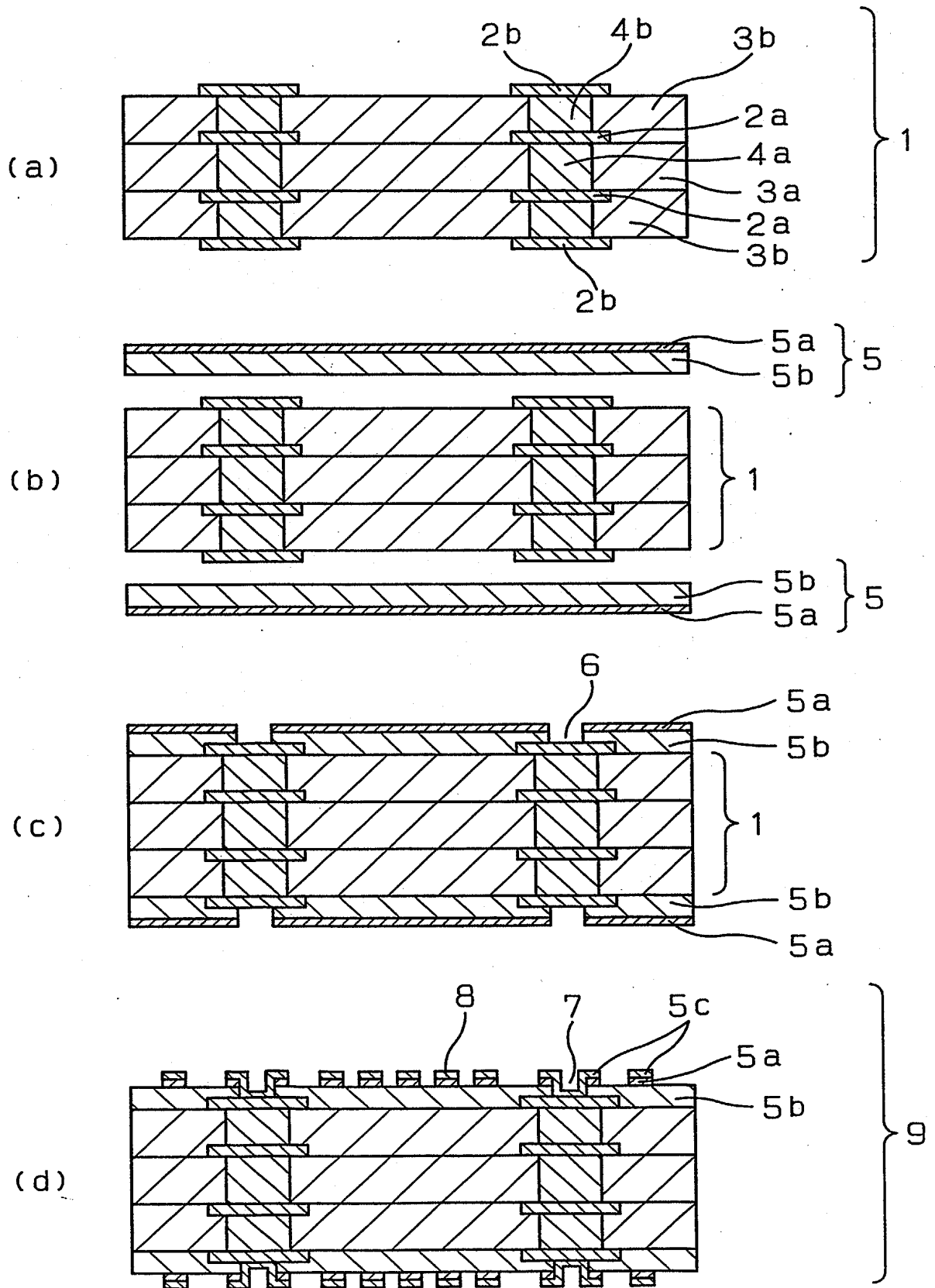
前記非貫通穴は、約30  $\mu\text{m}$ から約100  $\mu\text{m}$ までの口径を有する多層プリント配線板の製造方法。



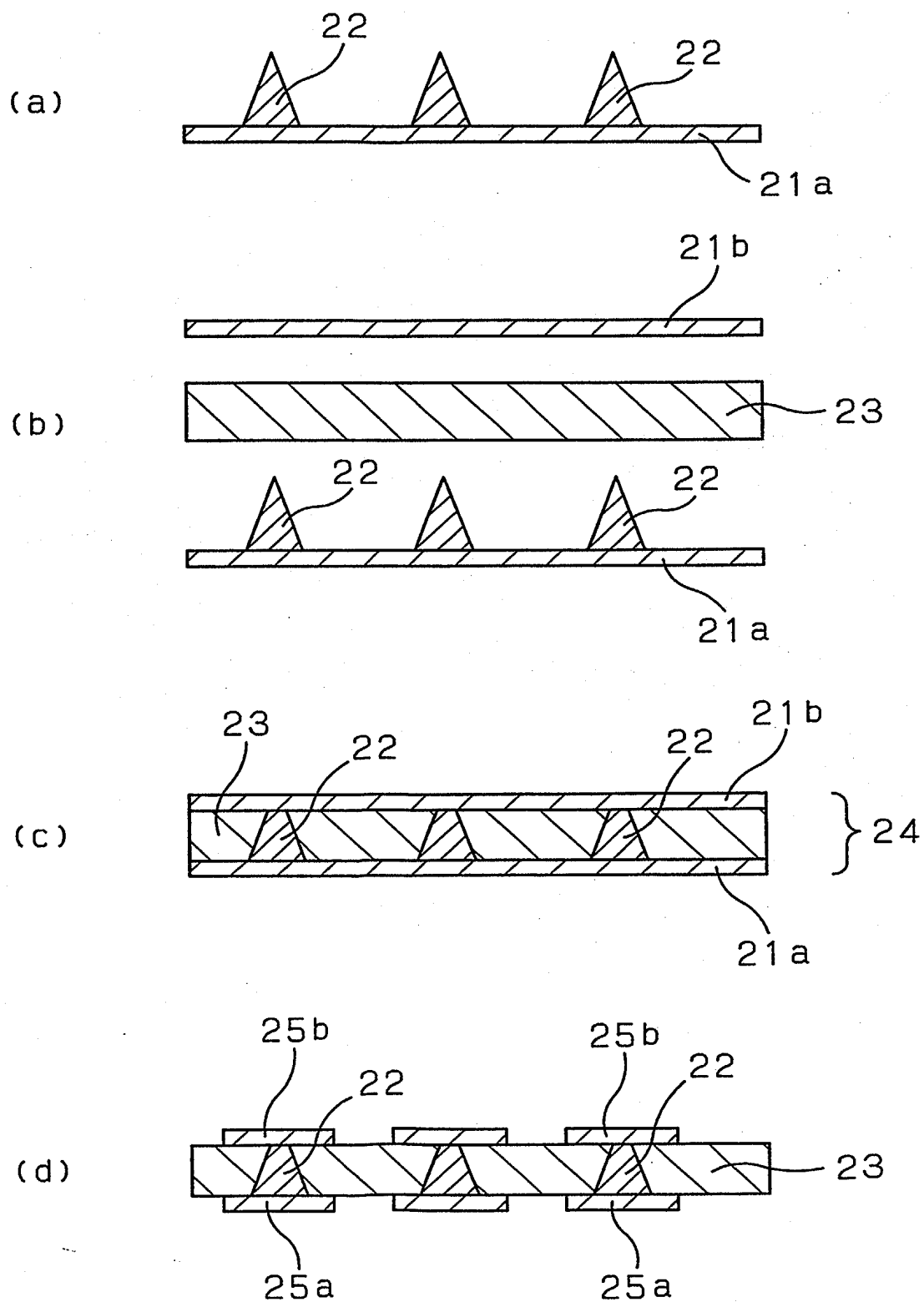
## 要 約 書

(a) 絶縁基板 (3) と、前記絶縁基板の両側に設置された金属箔により形成された内層材用導電パターン (2, 2a, 2b) と、前記絶縁基板に設置されたインタースティシヤル  
5 バイアホール (4, 4a, 4b) とを有する内層材 (1) と、  
(b) 前記内層材の両側に設置された絶縁樹脂 (5b) と、  
(c) 前記絶縁樹脂の表面に設置された外層用導電パターン  
(8) と、(d) 前記内層材用導電パターンと前記外層用導電  
パターンとを電氣的に接続するサーフエイスバイアホール  
10 (7) とを備える。前記外層用導電パターンは、前記絶縁樹脂 (5b) と前記絶縁樹脂に接着された金属箔 (5a) とを  
有する絶縁樹脂付き金属箔 (5) から形成されている。イン  
タースティシヤルバイアホールは貫通穴に設置された導電性  
ペーストを有する。サーフエイスバイアホールは非貫通穴に  
15 設置された金属メッキ (5c) を有する。この構成により、  
優れた配線収容性が得られる。絶縁樹脂と外層用導電パター  
ンとの接着強度が飛躍的に向上し、そのため、外層用導電パ  
ターンが小径になっても、良好な部品実装強度が保持できる。

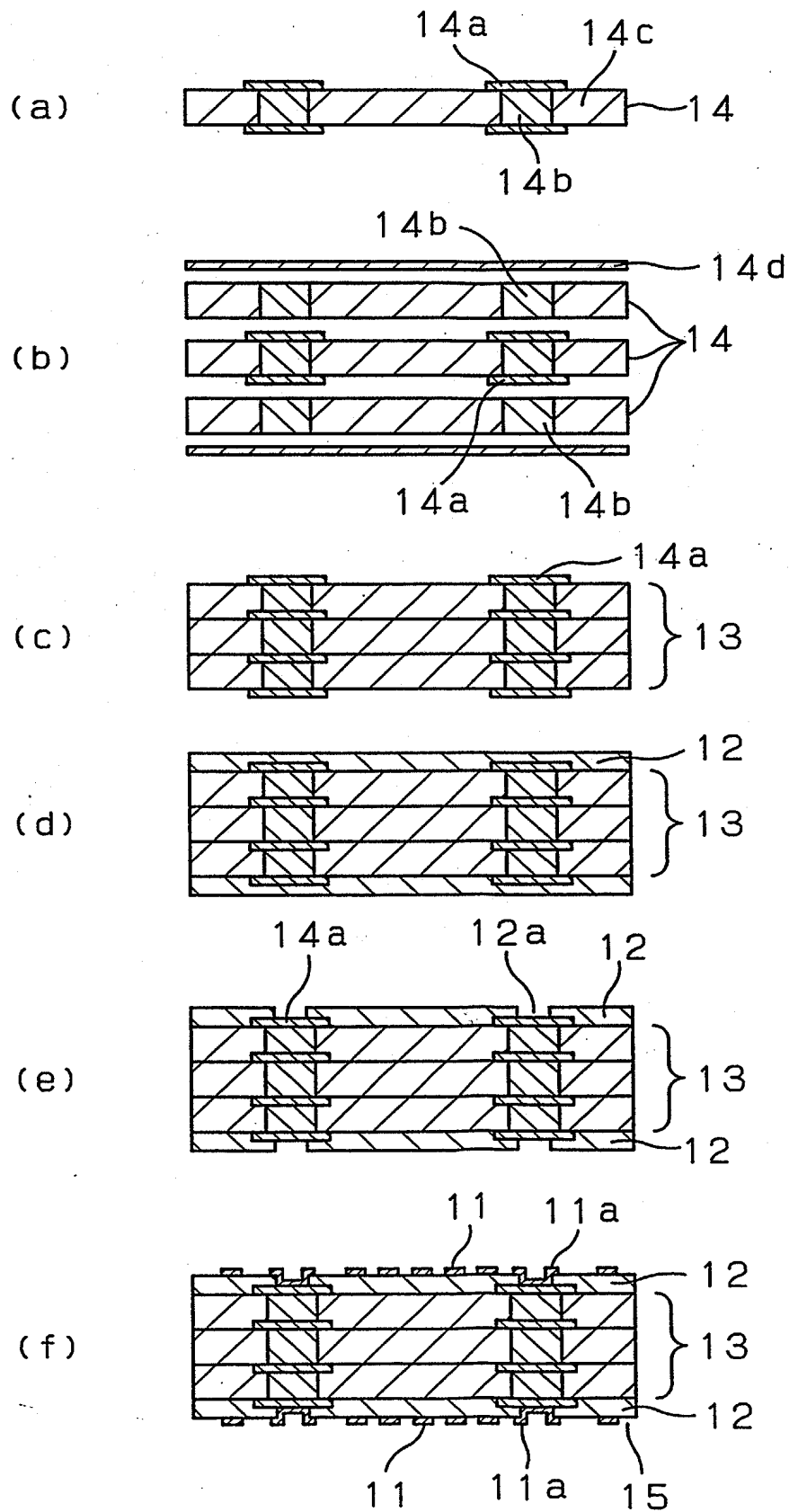
1/5  
Fig. 1



2/5  
Fig. 2



3/5  
Fig. 3



## 図面の参照符号の一覧表

- 1 内層材
- 2 内層材用導電パターン
  - 2 a 第一の内層材用導電パターン
  - 2 b 第二の内層材用導電パターン
- 3 内層材用の絶縁基板
  - 3 a 第一の内層材用の絶縁基板
  - 3 b 第二の内層材用の絶縁基板
- 4 内層材用の導電性ペースト、インタースティシャルバイアホール
  - 4 a 第一の内層材用の導電性ペースト、インタースティシャルバイアホール
  - 4 b 第二の内層材用の導電性ペースト、インタースティシャルバイアホール
- 5 絶縁樹脂付き金属箔
  - 5 a 金属箔
  - 5 b 絶縁樹脂
  - 5 c 金属メッキ層
- 6 非貫通穴
- 7 非貫通穴に金属メッキを形成したサーフフェイスバイアホール (SVH)

- 8 外層用導電パターン
- 9 多層プリント配線板
  - 2 1 a 第一銅箔
  - 2 1 b 第二銅箔
  - 2 2 導体突起
  - 2 3 アラミド不織布基材エポキシ樹脂プリプレグ
  - 2 4 内層用積層板
  - 2 5 内層用導体回路
    - 2 5 a 第一内層用導体回路、第一内層用導電パターン
    - 2 5 b 第二内層用導体回路、第二内層用導電パターン